



โครงการวิจัย

เรื่อง

เลของภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนต่อชีวเคมีโลหิตโลหิตวิทยา
อีเลคโตรไลต์ และพยาธิสรีรวิทยาในไก่พื้นเมือง
ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ

นายสัตวแพทย์วรพล เองวานิช

สนับสนุนการวิจัยโดย
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

EXECUTIVE SUMMARY

การศึกษาเรื่อง ผลของภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนต่อชีวเคมีโลหิต โลหิตวิทยา อิเล็กโตรไลต์และพยาธิสรีรวิทยาในไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อนี้ มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาผลของภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน ต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและประสิทธิภาพการผลิตของของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ นอกจากนี้ยังทำการเปรียบเทียบความสามารถในการทนต่อความร้อนและการปรับตัวของไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์ โดยใช้ค่าสังเกตทางสรีรวิทยาและค่าคะแนนทางจุลพยาธิวิทยาเป็นเครื่องมือในการศึกษา พบว่าไก่พื้นเมืองมีความสามารถในการทนต่อภาวะอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมสูง ได้ดีกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อตามลำดับ นอกจากนี้เมื่อไก่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนเป็นเวลานาน ไก่สามารถปรับตัวต่อภาวะดังกล่าวได้ โดยในช่วงแรกเมื่อไก่สัมผัสกับสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูง ไก่จะมีการตอบสนองทางสรีรวิทยาต่ออุณหภูมิสิ่งแวดล้อมสูงเพิ่มขึ้น แต่หลังจากที่ไก่อยู่ในสิ่งแวดล้อมนั้นต่อไปอีกประมาณ 14 – 21 วัน จะพบว่าไก่สามารถปรับตัวได้และการตอบสนองของร่างกายทางสรีรวิทยาจะลดลง ค่าสังเกตที่บ่งชี้การตอบสนองของไก่ต่อภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนได้ดี ส่วนใหญ่จะเป็นค่าทางโลหิตวิทยา เช่น อัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์ และพลาสมากลูโคส สำหรับค่าชีวเคมีโลหิตนั้นมีเพียงค่าพลาสมากลูโคสเท่านั้นที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน นอกจากนี้ค่าคะแนนทางจุลพยาธิวิทยาของอวัยวะสำคัญของไก่ เช่น ไต ตับ ปอดและหัวใจ สามารถนำมาบ่งชี้ความสามารถในการทนต่อภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนได้ดีเช่นเดียวกัน จากภาพรวมของการศึกษาทั้งหมด ทำให้ทราบถึงความสามารถของไก่พื้นเมืองในการทนต่อภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน โดยพบว่าไก่พื้นเมืองมีความสามารถทนต่อภาวะนี้ได้ดี เมื่อเปรียบเทียบกับไก่เนื้อที่ผลิตในเชิงการค้า ซึ่งคุณลักษณะดีเด่นดังกล่าวถือได้ว่าไก่พื้นเมือง มีความเหมาะสมสำหรับการเลี้ยงในสภาพอากาศของประเทศไทย และความสามารถในการทนต่อภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนนี้สามารถส่งผ่านไปยังลูกได้ นอกจากนี้ยังพบว่าค่าสังเกตทางสรีรวิทยาบางค่า เช่น ค่าพลาสมากลูโคส สามารถบอกการตอบสนองต่อภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนในระยะต้นได้ดี ส่วนค่าอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์ สามารถบ่งชี้การเกิดภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนได้ในระยะยาว โดยเฉพาะในวันที่ 7 หลังจากอยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน นอกจากนี้ยังเป็นค่าสังเกตที่ตรวจวัดได้ง่ายและมีต้นทุนต่ำสามารถนำมาใช้เป็นค่าสังเกต ในการบ่งชี้ถึงการเกิดภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนของไก่ในภาคสนามได้เป็นอย่างดี องค์ความรู้จากการวิจัยที่ได้นี้เป็นพื้นฐานที่สำคัญสำหรับนักสัตวบาล สัตวแพทย์ และสาขาที่เกี่ยวข้อง ในการแก้ไขปัญหาภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนในไก่ที่เลี้ยงในประเทศไทย

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: RDG 4620006

ชื่อโครงการ: ผลของภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนต่อชีวเคมีโลหิต โลหิตวิทยา

อิเล็กทรอนิกส์และพยาธิสรีรวิทยาในไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ

นักวิจัย: นายสัตวแพทย์วรพล เองวานิช

Email address: worapol.a@msu.ac.th

ระยะเวลาในการดำเนินการ: ตุลาคม 2545 — ตุลาคม 2546

วัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้เพื่อนำเสนอผลของภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนต่อการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสรีรวิทยา อิเล็กโตรไลต์ โลหิตวิทยา ชีวเคมีโลหิต ปริมาณการกินได้และน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันในไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ และศึกษาถึงการปรับตัวของไก่ทั้ง 3 ชนิดเมื่ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน นอกจากนี้ยังศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางจุลพยาธิวิทยาของอวัยวะภายในได้แก่ไต ตับ ปอดและหัวใจของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อเมื่ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนเป็นเวลานานผลการศึกษามีดังต่อไปนี้ ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับไต ตับ ปอดและหัวใจ ของไก่ที่อุณหภูมิ 38 ± 2 °C จะสูงกว่าไกลุ่มที่อุณหภูมิ 26 ± 2 °C พบว่าที่อุณหภูมิ 38 ± 2 °C ค่าคะแนนความเสียหายของอวัยวะภายในของไก่เนื้อจะสูงกว่าไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมือง ในวันที่ 7 ของการทดลอง ระดับของพลาสมาโซเดียมของไกลุ่มที่อยู่ที่อุณหภูมิ 38 ± 2 °C มีระดับสูงกว่าไกลุ่มที่อุณหภูมิ 26 ± 2 °C ในขณะที่วันที่ 14 ของการทดลองระดับของพลาสมาโซเดียมของไกลุ่มที่อยู่ที่อุณหภูมิ 38 ± 2 °C มีค่าต่ำกว่าไกลุ่มที่อุณหภูมิ 26 ± 2 °C และเมื่อไก่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน พบว่าระดับพลาสมาโซเดียมของไก่พื้นเมืองมีค่าสูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อตามลำดับ ระดับของพลาสมาโปแตสเซียมในเลือดของไก่เมื่ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนมีค่าเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในช่วงวันที่ 1 และ 28 ของการทดลอง โดยระดับพลาสมาโปแตสเซียมในไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมืองมีระดับสูงกว่าไก่เนื้อ และเมื่ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน ระดับของพลาสมาคลอไรด์ของไก่พื้นเมืองมีค่าสูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อตามลำดับ

ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลและค่าอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์ของไก่ที่อุณหภูมิ 38 ± 2 °C สูงกว่าไก่ที่อุณหภูมิ 26 ± 2 °C และค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลและค่าอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์ของไก่เนื้อมีค่าสูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่พื้นเมืองตามลำดับ ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ของไก่ที่อุณหภูมิ 38 ± 2 °C มีค่าต่ำกว่าไก่ที่อุณหภูมิ 26 ± 2 °C และค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ของไก่เนื้อ

ที่อุณหภูมิ 38 ± 2 °C มีค่าลดลงต่ำกว่าไกลูกผสมพื้นเมืองและไก่พื้นเมืองตามลำดับ ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่นของไกลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อที่อุณหภูมิ 38 ± 2 °C มีค่าต่ำกว่าไก่ที่อุณหภูมิ 26 ± 2 °C แต่พบว่าที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมสูง ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่นในไก่พื้นเมือง โดยไกลูกผสมพื้นเมืองจะได้รับผลกระทบจากภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนต่อค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่นในวันที่ 21 และ 28 ของการทดลอง ส่วนไก่เนื้อจะได้รับผลกระทบในวันที่ 7 ของการทดลอง นอกจากนี้ในวันที่ 7 และ 21 ของการทดลอง ค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินของไก่กลุ่มที่เลี้ยงที่อุณหภูมิ 38 ± 2 °C มีค่าต่ำกว่าไก่ที่อุณหภูมิ 26 ± 2 °C โดยที่อุณหภูมิ 38 ± 2 °C ไก่พื้นเมืองจะมีการลดลงของความเข้มข้นของฮีโมโกลบินต่ำกว่าไกลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อตามลำดับ

ระดับพลาสมากลูโคสของไก่ที่อุณหภูมิ 38 ± 2 °C จะสูงกว่าไก่ที่อุณหภูมิ 26 ± 2 °C ในวันที่ 1 ของการทดลอง หลังจากนั้นระดับของพลาสมากลูโคสของไก่จะลดลงในวันที่ 7 14 และ 21 ของการทดลอง ไก่เนื้อจะมีการลดลงของระดับพลาสมากลูโคสเร็วกว่าไกลูกผสมพื้นเมืองและไก่พื้นเมือง นอกจากนี้ไก่พื้นเมืองยังมีการเพิ่มขึ้นของระดับพลาสมาโคเลสเตอรอลสูงกว่าไกลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ ในวันที่ 7 ของการทดลอง ระดับพลาสมาคลีเอตินินของไก่เนื้อกลุ่มที่อยู่ที่อุณหภูมิ 38 ± 2 °C จะมีระดับสูงกว่าไกลูกผสมพื้นเมืองและไก่พื้นเมืองตามลำดับ ระดับเอนไซม์กลูตามิกออกซาลอะซีติกของไก่เนื้อที่อุณหภูมิ 38 ± 2 °C จะมีระดับสูงกว่าไกลูกผสมพื้นเมืองและไก่พื้นเมืองตามลำดับ ในวันที่ 21 และ 28 ของการทดลอง ไก่เนื้อและไกลูกผสมพื้นเมืองกลุ่มที่เลี้ยงที่อุณหภูมิ 38 ± 2 °C มีระดับของพลาสมาเอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนสสูงกว่าไก่พื้นเมือง และไก่กลุ่มที่เลี้ยงในสิ่งแวดล้อมที่อุณหภูมิ 38 ± 2 °C จะมีค่าพลาสมาบิลิรูบินสูงกว่าไก่ที่อุณหภูมิ 26 ± 2 °C ระดับพลาสมาบิลิรูบินของไก่เนื้อที่อุณหภูมิ 38 ± 2 °C จะมีค่าสูงกว่าไก่เนื้อที่อุณหภูมิ 26 ± 2 °C และปริมาณการกินได้และน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่กลุ่มที่เลี้ยงที่อุณหภูมิ 38 ± 2 °C มีค่าต่ำกว่าไก่กลุ่มที่เลี้ยงที่อุณหภูมิ 26 ± 2 °C นอกจากนี้ระดับพลาสมาโปแตสเซียม ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่น พลาสมากลูโคส พลาสมาโคเลสเตอรอล ปริมาณการกินได้และน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่เพศผู้สูงกว่าไก่เพศเมียท้ายสุดนี้เมื่อไก่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนเป็นเวลานานไก่จะปรับตัวได้ และมีการตอบสนองต่อภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนลดลง ซึ่งผลจากการศึกษาโดยภาพรวมในครั้งนี้พบว่า ไก่พื้นเมืองมีความสามารถในการปรับตัวต่อภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนได้ดีกว่าไกลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อตามลำดับ

คำสำคัญ: ไก่พื้นเมือง ไกลูกผสมพื้นเมือง ไก่เนื้อ ภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน

พยาธิสรีรวิทยา อีเลคโตรไลต์ โลหิตวิทยา ชีวเคมีโลหิต ปริมาณการกินได้
น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวัน

ABSTRACT

Project Code: RDG 4620006

Project Title: Effect of Heat Stress on Blood Biochemistry, Hematology, Electrolyte and Pathophysiology in Thai Indigenous Chickens, Thai Indigenous Chickens Crossbred and Broilers.

Investigator: Worapol aengwanich, DVM

Email Address: worapol.a@msu.ac.th

Project duration: October 2002 – October 2003

The objective of this study was conducted to determine the effect of chronic heat stress on pathophysiology, electrolyte, hematology, blood biochemistry, feed intake (FI) and average daily gain (ADG) in Thai indigenous chicken (TIC), Thai indigenous chicken crossbred (TICC) and broiler (Br). Adaptation and pathophysiological change of kidneys, liver, lungs and heart of three line chickens under chronic heat stress were examined. The result revealed the following information: kidneys, liver, lungs and heart damage of chickens maintained at $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ was higher than that of chickens at $26\pm 2^{\circ}\text{C}$. At $38\pm 2^{\circ}\text{C}$, kidneys, liver, lungs and heart lesion scores of Br were higher than TIC and TICC. On day 7, plasma sodium level of chickens maintained at $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ was higher than that of at $26\pm 2^{\circ}\text{C}$. On day 14, plasma sodium level of chickens maintained at $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ was lower than that of at $26\pm 2^{\circ}\text{C}$. Plasma sodium level of heat stressed TIC was higher than TICC and Br, respectively. Plasma potassium level of heat stressed chickens rose, especially on days 1 and 28 of experimental period (EP). Plasma potassium level of heat stressed TIC and TICC were higher than Br. Besides, plasma chloride level of heat stressed TIC was higher than TICC and Br, respectively.

The percentage of heterophil and heterophil: lymphocyte ratio (H:L ratio) of chicken maintained at $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ was higher than that of at $26\pm 2^{\circ}\text{C}$, and the percentage of heterophil and H:L ratio of heat stressed Br was higher than TICC and TIC, respectively. The percentage of lymphocyte of heat stressed chickens at $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ was lower than that of at $26\pm 2^{\circ}\text{C}$. At $38\pm 2^{\circ}\text{C}$, the percentage of lymphocyte of Br was lower than TIC and TICC, respectively. Packed cell volume (PCV) of TICC and Br maintained at $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ was lower than that of at $26\pm 2^{\circ}\text{C}$, but high heat could not affect on PCV of TIC. PCV of heat stressed TICC and Br decreased on days 21 and 28, and 7 of EP, respectively. On days 7 and 21, Hemoglobin concentration (Hb) of heat stressed

chickens at $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ was lower than that of at $26\pm 2^{\circ}\text{C}$. At $38\pm 2^{\circ}\text{C}$, Hb of TIC was lower than TICC and Br, respectively.

On day 1, plasma glucose level of chickens maintained at $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ was higher than that of at $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ then the level decreased on days 7, 14 and 21 of EP. Plasma glucose level of heat stressed Br decreased faster than TICC and TIC. Plasma cholesterol level of TIC was higher than TICC and Br. On day 7, plasma creatinine level of Br maintained at $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ was higher than TICC and TIC, respectively. At $38\pm 2^{\circ}\text{C}$, the level of plasma serum glutamic oxaloacetic transaminase (SGOT) of Br was higher than TICC and TIC, respectively. On days 21 and 28, the level of plasma lactate dehydrogenase (LDH) of heat stressed Br and TIC that maintained at $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ was higher than TIC. Plasma bilirubin level of chickens maintained at $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ was higher than that of at $26\pm 2^{\circ}\text{C}$. Plasma bilirubin level of Br maintained at $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ was higher than that of Br at $26\pm 2^{\circ}\text{C}$, but high heat did not affect on plasma bilirubin of TIC and TICC. Feed intake (FI) and average daily gain (ADG) of chicken maintained at $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ was lower than that of at $26\pm 2^{\circ}\text{C}$. Furthermore, the level of plasma potassium, PCV, plasma glucose, plasma cholesterol, FI and ADG of male were higher than that of female chickens. Finally, when chickens exposed to prolong high heat, they could adapt to this condition and TIC was tolerated to heat stress higher than TICC and Br, respectively.

Keywords: Thai indigenous chicken, Thai indigenous chicken crossbred, broiler, heat stress, pathophysiology, electrolyte, hematology, biochemistry, feed intake, average daily gain

คำนำ

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่อง ผลของภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนต่อชีวิตเคมี โลหิต โลหิตวิทยา อิเล็กโตรไลต์และพยาธิสรีรวิทยา ในไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ เป็นรายงานการวิจัยซึ่งทำการศึกษาเปรียบเทียบ ความสามารถในการทนต่อภาวะอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมสูงของไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ โดยเลี้ยงไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์ ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน 2 ระดับ ได้แก่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ แล้วทำการวัดค่าสังเกตทางสรีรวิทยาและจุลพยาธิวิทยา เพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงภายในร่างกายระหว่างไก่ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน ความสามารถในการทนต่อภาวะสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูงของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ ความแตกต่างระหว่างเพศ และการปรับตัวของไก่เมื่ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนเป็นเวลานาน โดยได้เริ่มดำเนินการมาตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน 2545 และสิ้นสุดในเดือนตุลาคม 2546 ผลจากการศึกษาทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของไก่เมื่ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน ความสามารถในการทนต่อภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนของไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์ และการปรับตัวของไก่เมื่ออยู่ในภาวะดังกล่าว ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานการวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาไก่พื้นเมืองในด้านต่างๆในอนาคตและเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่านและผู้สนใจตามสมควร

นายสัตวแพทย์ วรพล เองวานิช

มีนาคม 2547

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยเรื่อง ผลของภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนต่อชีวเคมีโลหิต โลหิตวิทยา อิเล็กโตรไลต์ และพลาสมาชีววิทยา ในไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบคุณ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่ได้สนับสนุนทุนในการวิจัย บริษัท ตะนาวศรีไก่ไทย จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์พันธุ์ไก่ในการทดลอง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกรียงไกร โชประการ ผู้ประสานงานชุดโครงการไก่พื้นเมือง คุณชินพงษ์ ไตรบุญญิตสกุล เลขานุการชุดโครงการไก่พื้นเมือง ที่ให้คำแนะนำและช่วยเหลือในเรื่องการจัดการโครงการวิจัยนี้ให้สำเร็จลงได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. สุจินต์ สิมาร์ักษ์ ที่ปรึกษาโครงการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มนต์ชัย ดวงจินดา รองศาสตราจารย์ ดร. จันทรจักร์ เรียวเดชะ ที่ช่วยให้คำแนะนำในการจัดทำข้อเสนอโครงการ นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณ อาจารย์ อรรวรรณ ชินราศรี ที่ให้ความช่วยเหลือและร่วมในการทำงานตลอดการดำเนินโครงการขอขอบคุณ ดร. ยุพิน ผาสุข หัวหน้าห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่อำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องตรวจชีวเคมี ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ช่วยเตรียมสไลด์ถาวรเพื่อตรวจการเปลี่ยนแปลงทางจุลพยาธิวิทยา และสาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่อำนวยความสะดวกในการใช้ห้องปฏิบัติการและโรงเรือนสัตว์ทดลองจนทำให้การวิจัยนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

สารบัญ

	หน้า
EXECUTIVE SUMMARY	I
บทคัดย่อ	II
Abstract	IV
คำนำ	VI
กิตติกรรมประกาศ	VII
ความสำคัญหลักการและเหตุผล	1
สมมติฐานการวิจัย	2
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	3
วิธีดำเนินการวิจัย	3
ผลการศึกษา	8
อภิปรายผลการศึกษา	76
สรุปผลการศึกษาตามสมมติฐาน	81
เอกสารอ้างอิง	94
ภาคผนวก	101
ข้อเสนอแนะจากผู้ประสานงานโครงการและผู้ทรงคุณวุฒิ	118
ชี้แจงข้อเสนอแนะของผู้ประสานงานโครงการและผู้ทรงคุณวุฒิ	123

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ค่าคะแนนการมีเลือดออกที่ไต (Kidney haemorrhage score, KHS) ค่าคะแนนการสะสมเม็ดไขมันในเวลล์ตับ (Liver fat score, LFS) ค่าคะแนนการมีเลือดออกที่ปอด (Lung haemorrhage score, LuHS) และค่าคะแนนความผิดปกติของกล้ามเนื้อหัวใจ (Cardiac muscle damage score, CMDS) ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและ ไก่เนื้อ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ ($26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$)	14
ตารางที่ 2 ค่าพลาสมาโซเดียม (Sodium) ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ ($26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$) ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง	17
ตารางที่ 3 ค่าพลาสมาโปแตสเซียม (Potassium) ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงใน อุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ ($26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$) ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง	23
ตารางที่ 4 ค่าพลาสมาคลอไรด์ (Chloride) ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ ($26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$) ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง	27
ตารางที่ 5 ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิล (Heterophil) ของไก่พื้นเมือง ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ ทั้ง 2 เพศ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ ($26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$) ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง	31
ตารางที่ 6 ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ (Lymphocyte) ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ ทั้ง 2 เพศ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ ($26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$) ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง	35

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 7	ค่าอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮทเทอโรฟิล ต่อลิมโฟไซต์ (H/L ratio) ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ ($26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$) ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง	41
ตารางที่ 8	ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่น (PCV) ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ ทั้ง 2 เพศ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ ($26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$) ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง	47
ตารางที่ 9	ค่าฮีโมโกลบิน (Hb) ของไก่พื้นเมือง ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ ทั้ง 2 เพศ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ ($26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$) ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง	52
ตารางที่ 10	ค่าพลาสมากลูโคส (Glucose) ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ ($26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$) ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง	55
ตารางที่ 11	ค่าพลาสมาโคเลสเตอรอล (Cholesterol) ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ ($26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$) ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง	58
ตารางที่ 12	ค่าพลาสมาครีเอตินีน (Creatinine) ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ ($26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$) ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง	59
ตารางที่ 13	ค่าพลาสมาเอนไซม์กลูตามิกอัลโลอะซีติกทรานซามิเนส (SGOT) ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ ($26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$) ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง	62

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 14	ค่าพลาสมาเอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนส (LDH) ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ ($26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$) ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง	64
ตารางที่ 15	ค่าพลาสมาบิลิรูบิน (Bilirubin) ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ ($26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$) ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง	67
ตารางที่ 16	ค่าปริมาณการกินได้ (Feed intake) ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ ($26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$) ในสัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4 ของการทดลอง	71
ตารางที่ 17	ค่าน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวัน (Average daily gain) ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ ($26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$) ในสัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4 ของการทดลอง	74

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 การสุ่มไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อลงในหน่วยทดลอง	5
ภาพที่ 2 การเปลี่ยนแปลงทางจุลพยาธิวิทยาของไตในไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อเมื่ออยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$	8
ภาพที่ 3 การเปลี่ยนแปลงทางจุลพยาธิวิทยาของตับในไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อเมื่ออยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$	9
ภาพที่ 4 การเปลี่ยนแปลงทางจุลพยาธิวิทยาของปอดในไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อเมื่ออยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$	11
ภาพที่ 5 การเปลี่ยนแปลงทางจุลพยาธิวิทยาของหัวใจในไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อเมื่ออยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$	12
ภาพที่ 6 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลง ของระดับพลาสมาโซเดียมในไก่	18
ภาพที่ 7 การมีปฏิกริยาร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ) และระยะเวลา ในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงระดับพลาสมาโซเดียมของไก่ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$	19
ภาพที่ 8 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ) และระยะเวลาใน การทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการ เปลี่ยนแปลงระดับพลาสมาโซเดียมของไก่ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$	20
ภาพที่ 9 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ) และอุณหภูมิ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) ต่อการเปลี่ยนแปลงของ ระดับพลาสมาโซเดียม	20

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ 10 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับพลาสมาโปแตสเซียมของไก่	หน้า 24
ภาพที่ 11 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พื้นเมือง ไกลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ) และอุณหภูมิ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) ต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับพลาสมาโปแตสเซียมในไก่	25
ภาพที่ 12 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮโมโกลินของไก่	29
ภาพที่ 13 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พื้นเมือง ไกลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮโมโกลิน	30
ภาพที่ 14 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พื้นเมือง ไกลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮโมโกลิน	30
ภาพที่ 15 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พื้นเมือง ไกลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ) และอุณหภูมิ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮโมโกลินของไก่	32
ภาพที่ 16 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ของไก่	34

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 17 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์	36
ภาพที่ 18 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์	36
ภาพที่ 19 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และอุณหภูมิ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์	37
ภาพที่ 20 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์ของไก่	40
ภาพที่ 21 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$	42
ภาพที่ 22 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$	42

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 23 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และอุณหภูมิ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) ต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาว ชนิดเฮเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์	43
ภาพที่ 24 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์ เม็ดเลือดแดงอัดแน่นของไก่	45
ภาพที่ 25 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่น ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$	46
ภาพที่ 26 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และระยะเวลา ในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ต่อการเปลี่ยนแปลง ของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่น	46
ภาพที่ 27 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงค่าความเข้มข้นของ ฮีโมโกลบินของไก่	49
ภาพที่ 28 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และระยะเวลา ในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ต่อการเปลี่ยนแปลง ของค่าฮีโมโกลบิน	50
ภาพที่ 29 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และระยะเวลา ในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ต่อการเปลี่ยนแปลง ของค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบิน	51

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 30 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับพลาสมากลูโคสในไก่	54
ภาพที่ 31 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงระดับพลาสมาเอนไซม์กลูตามิกออกซาลิอะซิติกทรานซามิเนส ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$	60
ภาพที่ 32 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พื้นเมืองพื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงระดับพลาสมาเอนไซม์กลูตามิกออกซาลิอะซิติกทรานซามิเนส ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$	61
ภาพที่ 33 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงระดับพลาสมาเอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนส ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$	63
ภาพที่ 34 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงระดับของพลาสมาเอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนสที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$	65
ภาพที่ 35 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับพลาสมาบิลิรูบินของไก่	66
ภาพที่ 36 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (สัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณการกินได้ของไก่	69

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

- ภาพที่ 37 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (สัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลง ปริมาณการกินได้ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ (TN = ไก่พื้นเมือง; CB = ไก่ลูกผสมพื้นเมือง ; BC= ไก่เนื้อ) 70
- ภาพที่ 38 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (สัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลง ปริมาณการกินได้ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ (TN = ไก่พื้นเมือง; CB = ไก่ลูกผสมพื้นเมือง ; BC= ไก่เนื้อ) 70
- ภาพที่ 39 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (สัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณการกินได้ของไก่ 73
- ภาพที่ 40 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (สัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลง ของน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ (TN = ไก่พื้นเมือง; CB = ไก่ลูกผสมพื้นเมือง) 75
- ภาพที่ 41 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (สัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลง ของน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ (TN = ไก่พื้นเมือง; CB = ไก่ลูกผสมพื้นเมือง) 76

ภาคผนวก	หน้า
ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าพลาสมาโซเดียม	101
ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าพลาสมาโปแตสเซียม	102
ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าพลาสมาคลอไรด์	103
ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิล	104
ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์	105
ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์	106
ตารางภาคผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่น	107
ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าฮีโมโกลบิน	108
ตารางภาคผนวกที่ 9 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าพลาสมากลูโคส	109
ตารางภาคผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าพลาสมาโคเลสเตอรอล	110
ตารางภาคผนวกที่ 11 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของระดับพลาสมาคลีเอตินีน	111
ตารางภาคผนวกที่ 12 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของระดับพลาสมาเอนไซม์กลูตามิกอ็อกซาโลอะซิติกทรานซามิเนส	112
ตารางภาคผนวกที่ 13 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของระดับพลาสมาเอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนส	113
ตารางภาคผนวกที่ 14 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าพลาสมาบิลิรูบิน	114
ตารางภาคผนวกที่ 15 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าปริมาณการกินได้	115
ตารางภาคผนวกที่ 16 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวัน	116
ตารางภาคผนวกที่ 17 ตารางผลการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ระหว่างการทดลอง	117

1. ความสำคัญ หลักการและเหตุผล

การเลี้ยงไก่เริ่มขึ้นครั้งแรกในประเทศแถบเอเชีย (Daghir, 1995) ซึ่งไก่เหล่านี้ได้กลายเป็นบรรพบุรุษของไก่สมัยใหม่ที่มีการปรับปรุงพันธุ์ และแพร่ขยายไปยังส่วนต่างๆ ของโลก (Rose, 1997) ปัจจุบันการเลี้ยงไก่ได้รับความนิยมมากกว่าปศุสัตว์ชนิดอื่น เนื่องจากเป็นสัตว์ที่เลี้ยงง่าย เจริญเติบโตเร็ว และให้ผลผลิตสูง อย่างไรก็ตามนักปรับปรุงพันธุ์ส่วนใหญ่มักจะอยู่ในประเทศเขตอบอุ่นที่มีอุณหภูมิไม่สูงมากนักเช่น อังกฤษ ฝรั่งเศส เนเธอร์แลนด์ และ สหรัฐเป็นต้น ดังนั้นจึงมักมีคำถามตามมาคือสายพันธุ์ที่มีการปรับปรุงในเขตอบอุ่น มีความเหมาะสมเพียงพอสำหรับประเทศที่อยู่ในเขตร้อนและมีความชื้นสูงหรือไม่ และยิ่งไปกว่านั้นในปัจจุบันสายพันธุ์เหล่านี้ได้แพร่กระจายไปยังส่วนต่าง ๆ ของโลกเช่น ไก่เนื้อสายพันธุ์การค้ำ (Daghir, 1995) เป็นต้น

ไก่พื้นเมืองเดิมเป็นสัตว์ปีกที่อยู่ในป่าและได้มีการนำมาเลี้ยงไว้ตามบ้าน มาเป็นเวลานานแล้ว ไก่ชนิดนี้มีลักษณะดีคือสามารถหากินและขยายพันธุ์ได้เองตามธรรมชาติ โดยไม่จำเป็นต้องเสียค่าใช้จ่าย เนื้อและไข่ที่ได้อาจนำมาขายหรือแลกเปลี่ยนเป็นสินค้าอย่างอื่น นอกจากนี้ยังนำมาบริโภคเป็นแหล่งอาหารของประชาชนในชนบททุกภาคของประเทศ อย่างไรก็ตามไก่พันธุ์พื้นเมืองก็มีลักษณะด้อยคือให้ผลผลิตต่ำ การเจริญเติบโตช้าและจำนวนไข่น้อยดังนั้นในปัจจุบันได้มีการปรับปรุงพันธุ์โดยผสมข้ามกับพันธุ์ต่างประเทศ จนทำให้ได้ไก่พันธุ์ลูกผสมพื้นเมืองที่มีอัตราการเจริญเติบโตดีขึ้นในปัจจุบัน เนื่องจากประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้น (tropical zone) ในช่วงฤดูร้อนมีอุณหภูมิสูงระหว่าง 36 – 40°C จึงทำให้การเลี้ยงไก่เกิดปัญหาภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนตามมา ซึ่งภาวะดังกล่าวทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบต่างๆ ภายในร่างกายหลายประการ ทั้งระบบประสาทอัตโนมัติ ระบบฮอร์โมนและต่อมไร้ท่อ การเปลี่ยนแปลงระบบภูมิคุ้มกัน และพฤติกรรม เป็นต้น (Morberg, 1985) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวส่งผลให้ภาวะธำรงดุล (homeostasis) ของไก่เปลี่ยนไป (Ewing et al., 1999) การเปลี่ยนแปลงภายในร่างกายดังกล่าว มีผลทำให้ประสิทธิภาพการผลิตไก่ ทั้งปริมาณการกินได้ (Yuming et al., 1998; Oliveira et al., 2000; Deeb and Cahaner, 2001; Xin et al., 2002) และน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (Cooper and Washburn, 1998; Yuming et al., 1998; Mehta and Singari, 1999; Altan et al., 2000b; Oliveira et al., 2000; Temin et al., 2000; Deeb and Cahaner, 2001) ของไก่ลดลง นอกจากนี้ยังมีผลทำให้อัตราการตายของไก่เพิ่มขึ้น (Keshavarz and McDougald, 1981; Eberhart and Washburn, 1993; Sokolowicz et al., 1996; Berrong and Washburn, 1998; May and Lott, 2000) ปัจจุบันปัญหาดังกล่าวได้มีแนวทางแก้ไขหลายประการ เช่น การใช้โรงเรือนระบบทำความเย็นโดยการระเหยของไอน้ำ (evaporative cooling system) การเติมสารประกอบหรือแร่ธาตุชนิดต่าง ๆ ลงในอาหารหรือผสมน้ำดื่มเพื่อลดภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน (Daghir, 1995) อย่างไรก็ตามวิธีการดังกล่าวเหล่านี้ก็มีทั้งข้อดีและข้อเสียต่อผู้เลี้ยง องค์ความรู้เกี่ยวกับสาเหตุกลไกการเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยาที่แท้จริง อาจนำไปสู่การแก้ไขปัญหาที่ถูกต้อง อันจะทำให้การผลิตไก่เกิดขึ้นได้เต็มศักยภาพ

ดังนั้นจุดมุ่งหมายหลักของการศึกษานี้คือ เพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี โลหิตวิทยาและจุลพยาธิวิทยาระหว่างไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อในภาวะเครียด เนื่องจากความร้อน องค์ความรู้ที่ได้จะเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการแก้ไขปัญหาไก่ที่อยู่ในภาวะนี้ และการปรับปรุงพันธุ์ไก่ให้มีความเหมาะสมในการเลี้ยงกับสภาพอากาศของประเทศไทย นอกจากนี้ยังช่วยลดการใช้จ่ายในการซื้อเทคโนโลยีจากต่างประเทศเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

2. สมมติฐานการวิจัย

1. เมื่อไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน จะมีระดับของค่าชีวเคมีโลหิตเพิ่มขึ้น ไก่กลุ่มที่มีความสามารถในการทนต่อความร้อนสูงจะมีระดับของค่าชีวเคมีโลหิตต่ำกว่าไก่กลุ่มที่มีความสามารถในการทนต่อความร้อนต่ำ

2. เมื่อไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน จะมีระดับของพลาสมาอิเล็กโตรไลต์ในกระแสเลือดลดลง ไก่ที่มีความต้านทานต่อความร้อนสูง จะมีระดับของพลาสมาอิเล็กโตรไลต์ ในกระแสเลือดสูงกว่าไก่ที่มีความสามารถในการทนต่อความร้อนต่ำ

3. เมื่อไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน จะมีค่าโลหิตวิทยา (เปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดอัดแน่น ฮีโมโกลบิน) ลดลง และอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเซทเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์เพิ่มขึ้น ไก่ชนิดที่มีความสามารถในการทนต่อความร้อนสูง จะมีระดับของค่าโลหิตวิทยาสูงกว่าไก่ชนิดที่มีความสามารถในการทนต่อความร้อนต่ำ

4. เมื่อไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ กลุ่มที่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน จะมีความผิดปกติของไต ตับ ปอดและหัวใจ มากกว่าไก่กลุ่มที่อยู่ในภาวะปกติ ไก่ชนิดที่มีความต้านทานต่อความร้อนสูง จะมีระดับของความผิดปกติในไต ตับ ปอดและหัวใจต่ำกว่าไก่ชนิดที่มีความสามารถในการทนต่อความร้อนต่ำ

5. เมื่อไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนช่วงต้นๆของการถูกกระตุ้น ร่างกายจะมีการตอบสนองต่อการกระตุ้นจากภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนสูง แต่หลังจากนั้นไก่จะสามารถปรับตัวได้และตอบสนองต่อภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนลดลง ซึ่งแสดงออกมาทางค่าสังเกตที่วัดได้

6. เมื่อไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน ปริมาณการกินได้และน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่จะลดลง

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

จากสมมติฐานการวิจัยข้างต้นทำให้ได้วัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. เพื่อศึกษาผลของภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน ต่อการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิ สรีรวิทยา อีเลคโตรไลต์ โลหิตวิทยา ชีวเคมีโลหิต ปริมาณการกินได้และน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันในไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ
2. เพื่อเปรียบเทียบการตอบสนองของค่าทางพยาธิสรีรวิทยา อีเลคโตรไลต์ โลหิตวิทยาชีวเคมีโลหิต ปริมาณการกินได้และน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวัน ต่อภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนระหว่างไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ เมื่ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน
3. เพื่อศึกษาการปรับตัวและเปรียบเทียบการปรับตัวระหว่างไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสม พื้นเมืองและไก่เนื้อ เมื่ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน

4. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. องค์ความรู้เกี่ยวกับผลของภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนในพื้นที่เมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ
2. ทราบการตอบสนองและแนวโน้มการปรับตัวของไก่แต่ละชนิดเมื่ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน
3. ได้องค์ความรู้เกี่ยวกับการทนร้อนของไก่แต่ละชนิด ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อนักปรับปรุงพันธุ์ในการคัดเลือกพันธุ์ไก่ที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงในประเทศไทย
4. องค์ความรู้ที่ได้จะเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการแก้ไขปัญหาภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนในไก่ที่เลี้ยงในประเทศไทย
5. องค์ความรู้ที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อนักสรีรวิทยา นักวิชาการอาหาร สัตวบาลสัตวแพทย์และสาขาที่เกี่ยวข้องเพื่อศึกษาในทางลึกเกี่ยวกับภาวะนี้ในลำดับต่อไป

5. วิธีดำเนินการ

5.1 การจัดสภาพโรงเรือนทดลอง

1. โรงเรือนทดลองไก่ที่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน
 - เป็นโรงเรือนทดลองทรงสูงวางตัวในแนวทิศตะวันออก – ตะวันตก

- ติดพัดลมดูดอากาศ 2 ตัวซึ่งต่อเข้ากับ Digital Thermostat และ Timer relay เพื่อควบคุมอุณหภูมิภายในห้อง
- ติด Hygrometer เพื่อตรวจอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์
- โดยให้ความร้อนโดยใช้ Heater ขนาด 3,000 วัตต์ ควบคุมอุณหภูมิโดย Digital Thermostat
- อุณหภูมิที่ใช้เลี้ยงไก่จะเป็นแบบวงจร (cyclic) เพื่อให้ไก่มีโอกาสพักกินอาหารโดยจะเลียนแบบอุณหภูมิตามธรรมชาติ ระดับอุณหภูมิจะอยู่ระหว่าง 26 ± 2 - 38 ± 2 - 26 ± 2 องศาเซลเซียส โดยไก่จะสัมผัสกับช่วงอุณหภูมิ 38 ± 2 องศาเซลเซียส วันละ 5 ชั่วโมง

2. โรงเรือนทดลองไก่ที่อยู่ในภาวะอุณหภูมิปกติ

เลี้ยงไก่ในห้องปรับอากาศที่เป็นห้องปรับอากาศ โดยควบคุมอุณหภูมิในช่วง 26 ± 2 องศาเซลเซียส

5.2 การจัดสัตว์ทดลองลงในหน่วยทดลอง

สัตว์ทดลองจะถูกเลี้ยงบนกรงดับที่ใช้เลี้ยงไก่ไข่ที่จัดไว้ในห้องปรับอากาศเพื่อเก็บข้อมูลรายตัวโดยจะจัดไก่ให้อยู่ในกรงละ 2 ตัว

5.3 การวางแผนการทดลอง

ออกแบบการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Split - Split - plot design ที่จัด main plot เป็นอุณหภูมิ มี 2 ระดับ ได้แก่ 38 ± 2 °C และ 26 ± 2 °C และจัด sub plot เป็น 2x3 factorial ระหว่างเพศกับพันธุ์ ได้แก่ เพศผู้และเพศเมีย และพันธุ์ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ ไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และ ไก่เนื้อ และจัด sub - sub - plot เป็นปัจจัยเนื่องจากเวลา ได้แก่ (ข้อมูลค่าสังเกตในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) (แต่ไม่คิดอิทธิพลร่วมระหว่างเพศกับปัจจัยอื่น)

การจัดสัตว์ทดลองลงในหน่วยทดลอง

กำหนดให้ 1) ไก่พื้นเมือง = A, ไก่ลูกผสมพื้นเมือง = B, และ ไก่เนื้อ = C

2) เพศผู้ = X, และเพศเมีย = Y

สามารถจัด treatment combination สำหรับ sub plot ได้ดังต่อไปนี้ AX, AY, BX, BY, CX และ CY โดยจัด ให้มีแต่ละ treatment combination มี 3 ซ้ำ (r) แล้วสุ่มลงในหน่วยทดลองได้ดังนี้

อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$		อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$	
AXr1	CXr1	AYr1	AXr2
CYr1	BXr1	CXr3	BYr1
AYr1	CYr2	BXr3	AXr1
BXr2	BYr1	CYr1	BXr1
AYr2	AXr2	AYr2	BYr2
BYr2	CXr2	BYr3	BXr2
AXr3	BXr3	AXr3	CXr2
CXr3	BYr3	CXr1	CYr3
AYr3	CYr3	CYr2	AYr3

ภาพที่ 1 การสุ่มไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อลงในหน่วยทดลอง

* หมายเหตุ แต่ละหน่วยทดลองใช้ไก่ 2 ตัว รวมไก่ที่ใช้ทั้งสิ้น 72 ตัว

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SAS (SAS, 1990) วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan Multiple Range Test (DMRT) (Duncan, 1959) และกำหนดความเชื่อมั่นที่ระดับ $P < 0.05$

5.4 ค่าสังเกตที่เก็บจากการทดลอง

1. ค่าโลหิตวิทยา ได้แก่ เปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดอัดแน่น (Packed cell volume, PCV) ความเข้มข้นของฮีโมโกลบิน (hemoglobin, Hb) เปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ (lymphocyte) เปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิล (heterophil) และ อัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลต่อเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ (heterophil: lymphocyte ratio)
2. ค่าอิเล็กโทรไลต์ ได้แก่ โซเดียม (Na^+) โพแทสเซียม (K^+) และคลอไรด์ (Cl^-)
3. ค่าชีวเคมีโลหิต ได้แก่ พลาสมา กลูโคส (glucose) โคเลสเตอรอล (cholesterol) บิลิรูบิน (bilirubin) ครีเอตินีน (creatinine) เอนไซม์ซีรัมแอสพาเตส อามิโนทรานสเฟอเรส (serum aspartate aminotransferase, SGOT) และ เอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนส (lactate dehydrogenase, LDH)
4. ค่าการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิวิทยาแต่ละอวัยวะ ได้แก่ ปอด ไต หัวใจ และตับ
5. ค่าปริมาณการกินได้และน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวัน

5.5 กิจกรรมวิจัย

1. นำไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง (จากฟาร์มเอกชน) และไก่เนื้อสายพันธุ์ที่ผลิตในเชิงการค้าสายพันธุ์ละ 50 ตัว (เพศผู้และเพศเมียชนิดละ 25 ตัว) มาเลี้ยงในโรงเรือนทดลอง โดยจัดให้ไก่อยู่ในกรงตับไก่ให้ชินกับสภาพการเลี้ยง ให้อาหารไก่แบบเต็มทีและให้น้ำตลอดเวลาเพื่อให้ไก่เคยชินกับสภาพกรงตับเป็นเวลา 10 วัน จากนั้นคัดเลือกไก่แต่ละสายพันธุ์ที่มีน้ำหนักเท่ากันคือ 1 กิโลกรัม สายพันธุ์ละ 24 ตัว (เพศผู้และเพศเมียชนิดละ 12 ตัว)

2. แบ่งไก่แต่ละสายพันธุ์ (จำนวน 24 ตัว) ออกเป็น 2 กลุ่มๆละ 12 ตัว (เพศผู้และเพศเมียชนิดละ 6 ตัว) เพื่อจัดไก่แยกเลี้ยงใน 2 สภาวะในโรงเรือนทดลองที่จัดสภาพของอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมเป็น 2 แบบ คือโรงเรือนที่มีสภาพอุณหภูมิร้อน ($38 \pm 2^\circ\text{C}$) และโรงเรือนสภาพอุณหภูมิปกติ ($36 \pm 2^\circ\text{C}$) (จัด main plot) โดยแบ่งไก่แต่ละชนิดสายพันธุ์ละ 2 ตัว (เพศเดียวกัน) ลงในหน่วยทดลองซึ่งเป็นกรงตับไก่ จำนวน 18 หน่วยทดลอง (จัด sub plot) ในแต่ละสภาวะแบบสุ่ม รวมใช้ไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์จำนวน 72 ตัว (ตั้งการจัดแผนผังการทดลองที่กล่าวมาข้างต้น)

3. เก็บตัวอย่างเลือดจากเส้นเลือด Cervical vein (Ritchie et al., 1994) เพื่อตรวจค่าทางโลหิตวิทยา โดยใช้สารป้องกันการแข็งตัวของเลือดชนิด EDTA (Campbell, 1995) และ Plasma โดยใช้สารป้องกันการแข็งตัวของเลือดชนิด Heparin (Ritchie et al., 1994) เพื่อตรวจค่าชีวเคมีและอิเล็กโทรไลต์ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง (โดยจะเก็บตัวอย่างเลือดในช่วงเวลาที่ไก่อยู่ที่อุณหภูมิ 38 ± 2 องศาเซลเซียสแล้ว 2 ชั่วโมง) ตัวอย่างเลือดที่ได้นำไปแช่ในน้ำแข็งที่อุณหภูมิ 4°C (Ritchie et al., 1994) จากนั้นนำไปตรวจทางห้องปฏิบัติการ

4. ทำการเก็บข้อมูลปริมาณการกินได้และชั่งน้ำหนักตัวของไก่ในสัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4 ของการทดลอง

5. วันที่ 28 ของการทดลองทำการฆ่าไก่ (ทั้ง 72 ตัว) โดยวิธี Cervical dislocation แล้วเปิดผ่าช่องท้องตัดอวัยวะภายในส่วน ตับ หัวใจ ปอด และ ไตออกมาจากซาก จากนั้นนำตัวอย่างชิ้นเนื้อตัดในขนาดที่เหมาะสม แล้วแช่ในฟอร์มาลิน 10 % เพื่อนำไปเตรียมสไลด์ถาวรตรวจความผิดปกติทางพยาธิวิทยาตามลำดับ

6. บันทึกข้อมูล

5.6 วิธีการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

1. การหาค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดอัดแน่น (packed cell volume) ใช้วิธี microcapillary tube บั่นเหวี่ยงด้วยเครื่อง Hematocrite centrifuge ความเร็วรอบ 2500 รอบ/ นาที (Campbell, 1995)

2. การหาค่า ฮีโมโกลบิน (hemoglobin, Hb) ใช้วิธี Cyanmethemoglobin (Campbell, 1995) โดยใช้สารละลาย Drabkin's solution แล้วตรวจวัดคลื่นแสงโดยใช้เครื่อง Spectrophotometer

3. การหาค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลและลิมโฟไซต์กระทำโดยการเสมียร์เลือดบนสไลด์ ทิ้งไว้ให้แห้งในอากาศ แล้วทำการย้อมด้วยสีย้อมชนิด Giemsa – Wright จากนั้นนับแยกชนิดของเม็ดเลือดต่อ 100 เซลล์ (Ritchie et al., 1994) แล้วนำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่าอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์ (Gross, 1992)

4. หาค่าโซเดียม (Na^+) โพแทสเซียม (K^+) คลอไรด์ (Cl^-) เอนไซม์ซีรัมแอสพาเตสอมิโนทรานสเฟอเรส (serum aspartate aminotransferase, SGOT) เอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนส (lactate dehydrogenase, LDH) บิลิรูบิน (bilirubin) โคลเลสเตอรอล (cholesterol) ครีเอตินีน (creatinine) และ กลูโคส (glucose) โดยใช้โดยใช้ชุดตรวจ (test kit) สำหรับเครื่องตรวจอัตโนมัติ KODAK EKTACHEM (Kodak Ektachem®; Eastman Kodak Company, Rochester, New York) ตามลำดับ

5. เตรียมตัวอย่างเนื้อเยื่อสไลด์ถาวรโดยตัดเนื้อเยื่อให้มีความหนา 5 ไมโครเมตร จากนั้นผ่านขั้นตอนการเตรียมเนื้อเยื่อแล้วย้อมด้วยสี Hematoxyline & Eosin (Luna, 1968) ตรวจลักษณะความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับเนื้อเยื่ออวัยวะใด ตับ ปอดและหัวใจของไก่ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม $26 \pm 2^\circ\text{C}$ และ $38 \pm 2^\circ\text{C}$ แล้วนำไปตรวจหาค่าคะแนนความเสียหายของเนื้อเยื่อโดยอ้างอิงตามการให้คะแนนของ Aengwanich et al. (2003b)

6. ทำการชั่งปริมาณอาหารที่กินและน้ำหนักตัวของไก่ในหน่วยกรัม

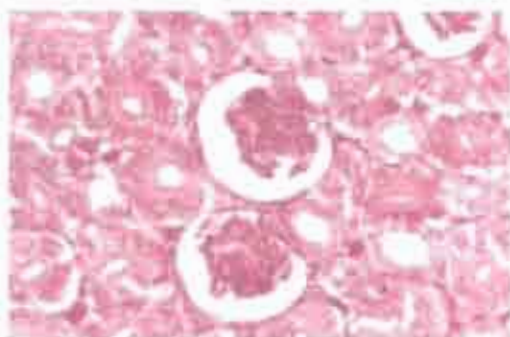
6. ผลการศึกษา

6.1 การเปลี่ยนแปลงทางจุลพยาธิวิทยาของไตพื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ

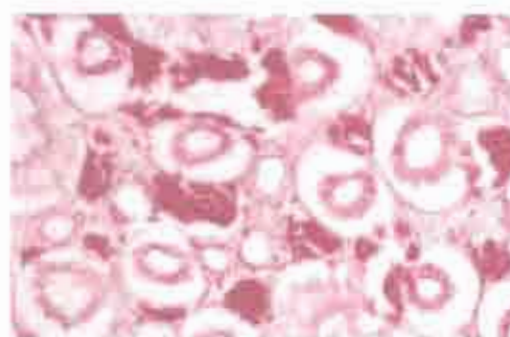
เมื่อไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ เปรียบเทียบกับไก่กลุ่มที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ แล้วตรวจการเปลี่ยนแปลงทางจุลพยาธิวิทยาของไต ตับ ปอดและหัวใจของไก่ผลการศึกษา มีดังต่อไปนี้

1. การเปลี่ยนแปลงทางจุลพยาธิวิทยาของไต

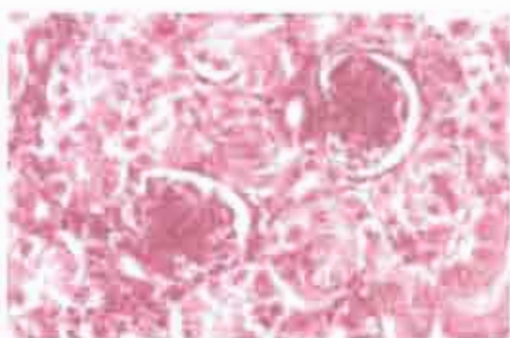
ไตของไก่ที่อยู่ในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ จะพบการมีเลือดออกกระจายอยู่ทั่วไป (general hemorrhage) ท่อไตมีการสะสมของของเหลวจำนวนมากและมีขนาดกว้างขึ้น เซลล์เยื่อบุท่อไตมีการบวมโต (renal epithelial cell edema) และมีการสะสมของน้ำภายในเซลล์ (ภาพที่ 2)



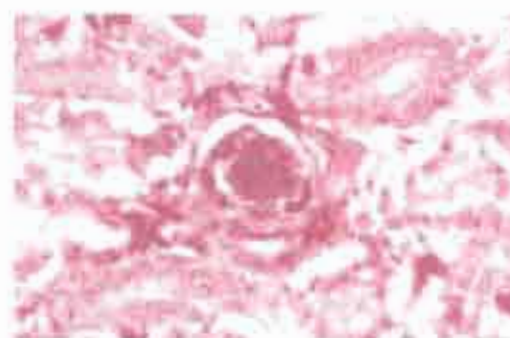
ก.



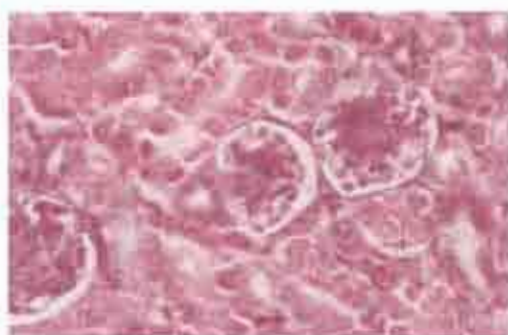
ข.



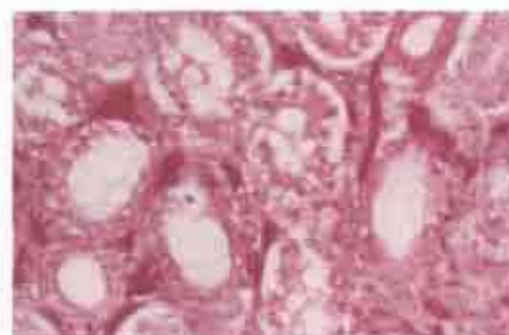
ค.



ง.



จ.

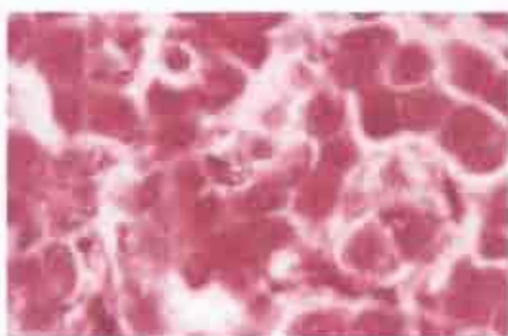


ฉ.

ภาพที่ 2. การเปลี่ยนแปลงทางจุลพยาธิวิทยาของไตในไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ
เมื่ออยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ (ก. ไตของไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$; ข. ไตของไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$; ค. ไตของไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$; ง. ไตของไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$; จ. ไตของไก่พื้นเมือง
ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$; ฉ. ไตของไก่พื้นเมืองที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$)

2 การเปลี่ยนแปลงทางจุลพยาธิวิทยาของตับ

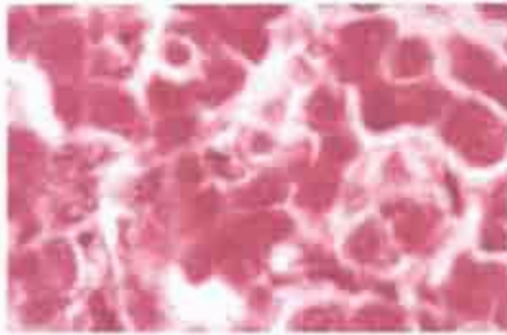
ตับของไก่กลุ่มที่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ จะมี vacuole
สะสมอยู่ภายในเซลล์ตับจำนวนมาก เรียกว่า microvesiculation ช่องว่างระหว่างเซลล์ตับจะมาก
ขึ้นและมีบางเซลล์ของตับจะมีนิวเคลียสแบบ pyknotic (ภาพที่ 3)



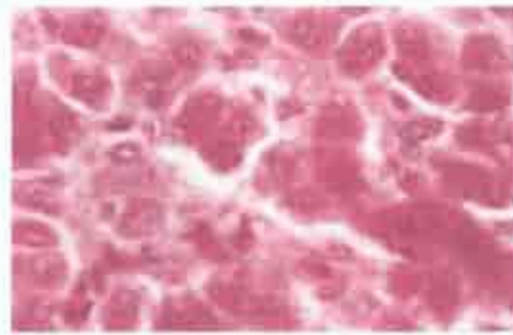
ก.



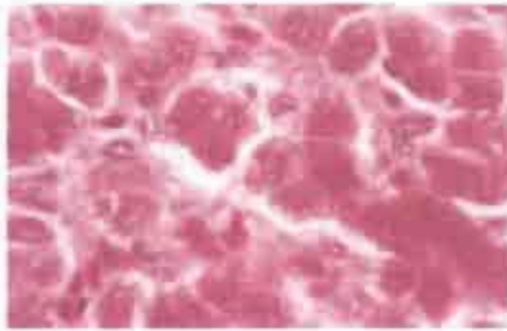
ข.



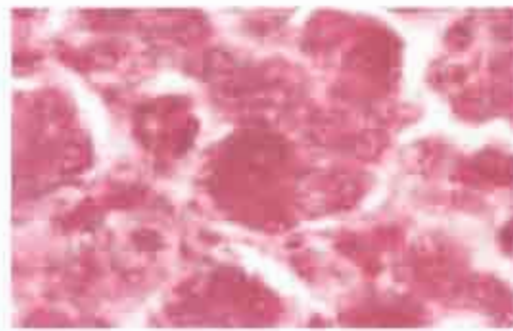
ก.



ข.



ค.

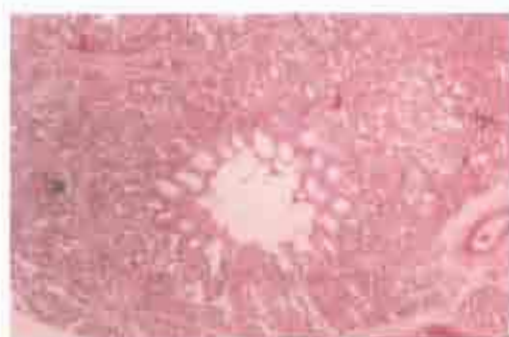


ง.

ภาพที่ 3. การเปลี่ยนแปลงทางจุลพยาธิวิทยาของตับในไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ เมื่ออยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ (ก. ตับของไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; ข. ตับของไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$; ค. ตับของไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; ง. ตับของไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$; จ. ตับของไก่พื้นเมืองที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; ฉ. ตับของไก่พื้นเมืองที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$)

3. การเปลี่ยนแปลงทางจุลพยาธิวิทยาของปอด

ปอดของไก่ของไก่กลุ่มที่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ จะมีเลือดออกใน parabronchus, alveolar duct และ alveolar sac โครงสร้างของปอดเกิดความเสียหาย พบมีเซลล์ของเนื้อเยื่อปอด (pneumocyte) เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 4)



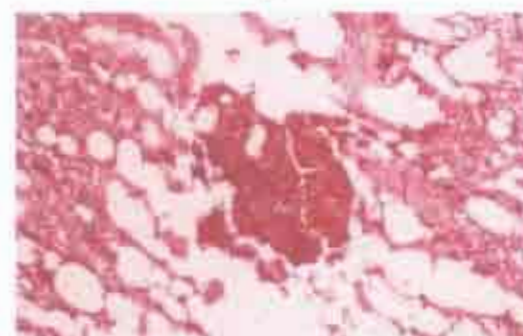
ก.



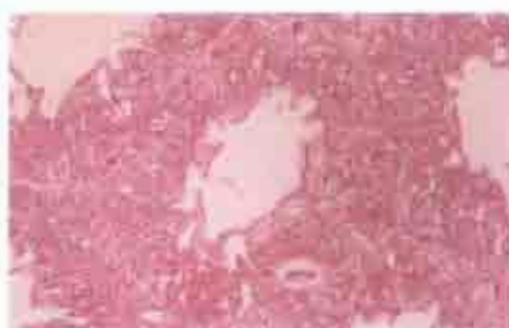
ข.



ค.



ง.



จ.



ฉ.

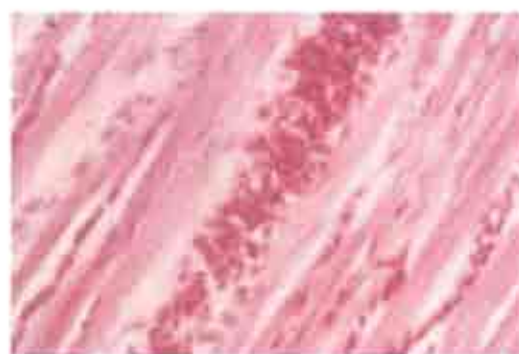
ภาพที่ 4. การเปลี่ยนแปลงทางจุลพยาธิวิทยาของปอดในไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อเมื่ออยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ (ก. ปอดของไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; ข. ปอดของไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$; ค. ปอดของไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; ง. ปอดของไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$; จ. ปอดของไก่พื้นเมืองที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$; ฉ. ปอดของไก่พื้นเมืองที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$)

4. การเปลี่ยนแปลงทางจุลพยาธิวิทยาของหัวใจ

หัวใจของไก่ของไก่กลุ่มที่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ จะเกิดเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจเสื่อม (cardiac muscle degeneration) กล้ามเนื้อหัวใจมีลักษณะมีเลือดออกระหว่างเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจที่เกิดความเสียหายและมีเม็ดเลือดขาวมาสะสมบริเวณที่เกิดกล้ามเนื้อหัวใจเสียหาย (ภาพที่ 5)



ก.



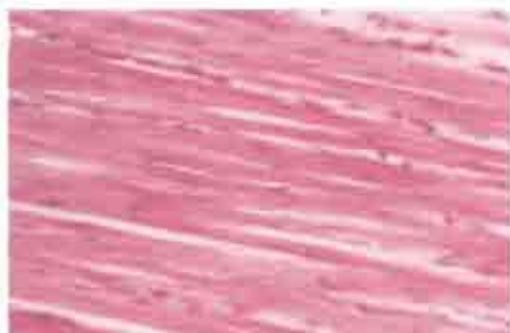
ข.



ค.



ง.



จ.



ฉ.



ภาพที่ 5. การเปลี่ยนแปลงทางจุลพยาธิวิทยาของหัวใจในไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อเมื่ออยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ (ก. หัวใจของไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$; ข. หัวใจของไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$; ค. หัวใจของไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$; ง. หัวใจของไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$; จ. หัวใจของไก่พื้นเมืองที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$; ฉ. หัวใจของไก่พื้นเมืองที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$)

ค่าคะแนนความผิดปกติของอวัยวะ

1.1 ค่าคะแนนการมีเลือดออกของไต

ค่าคะแนนการมีเลือดออกของไตในไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และค่าคะแนนการมีเลือดออกของไตในไก่พื้นเมืองที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าไก่พื้นเมืองที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ค่าคะแนนการมีเลือดออกของไตในไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ค่าคะแนนการมีเลือดออกของไตในไก่พื้นเมืองเพศผู้ไม่แตกต่างจากไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศเมียทางสถิติ ($P>0.05$) แต่สูงกว่าไก่พื้นเมืองเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) นอกจากนี้ยังพบว่าค่าคะแนนการมีเลือดออกของไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศเมียที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ต่ำกว่าไก่เพศผู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนในไก่เนื้อค่าคะแนนการมีเลือดออกของไก่ทั้ง 2 เพศไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 1)

1.2 ค่าคะแนนการสะสมของเม็ดไขมันภายในเซลล์ตับ

ค่าคะแนนการสะสมของเม็ดไขมันภายในเซลล์ตับของไก่เนื้อ ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ค่าคะแนนการสะสมของเม็ดไขมันภายในเซลล์ตับของไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ค่าคะแนนการสะสมของเม็ดไขมันภายในเซลล์ตับของไก่พื้นเมืองที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าไก่พื้นเมืองที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ค่าคะแนนการสะสมของเม็ดไขมันภายในเซลล์ตับของไก่พื้นเมืองไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ ทั้งเพศผู้และเพศเมียไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ค่าคะแนนการสะสมของเม็ดไขมันภายในเซลล์ตับของไก่ลูกผสมพื้นเมืองทั้ง 2 เพศ ไม่แตกต่างจากไก่พื้นเมืองเพศเมียทางสถิติ ($P>0.05$) แต่สูงกว่าไก่พื้นเมืองเพศผู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ค่าคะแนนการมีเลือดออกที่ไต (kidney haemorrhage score, KHS) ค่าคะแนนการสะสมของเม็ดไขมันในเซลล์ตับ (liver fat score, LFS) ค่าคะแนนการมีเลือดออกที่ปอด (lung hemorrhage score, LuHS) และค่าคะแนนความผิดปกติของกล้ามเนื้อหัวใจ (cardiac muscle damage score, CMDS) ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ ($26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$)

คำสังเกต	อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ 26 ± 2°C						อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ 38 ± 2°C						SEM		
	ไก่พื้นเมือง			ไก่เนื้อ			ไก่พื้นเมือง			ไก่ลูกผสมพื้นเมือง				ไก่เนื้อ	
	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย		เพศผู้	เพศเมีย
KHS	0.67 ^d	0.84 ^d	0.96 ^d	0.50 ^d	0.84 ^d	0.63 ^d	2.67 ^b	2.17 ^c	3.38 ^a	2.75 ^b	3.29 ^a	3.25 ^a	0.040		
LFS	0.50 ^d	0.42 ^d	0.34 ^d	0.42 ^d	0.50 ^d	0.59 ^d	2.04 ^c	2.59 ^b	2.67 ^b	2.71 ^b	3.55 ^a	3.25 ^a	0.046		
LuHS	0.42 ^e	0.42 ^e	0.42 ^e	0.25 ^e	0.38 ^e	0.30 ^e	2.83 ^c	2.38 ^d	3.38 ^{a,b}	3.09 ^{b,c}	3.21 ^{a,b,c}	3.50 ^a	0.037		
CMDS	0.96 ^c	1.00 ^c	0.92 ^c	0.71 ^c	0.75 ^c	0.84 ^c	2.34 ^b	2.25 ^b	2.33 ^b	2.46 ^b	3.00 ^a	2.96 ^a	0.037		

a, b, c and d ภายใต้อาณัติเดียวกัน ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

SEM = standard error of the mean

1.3 ค่าคะแนนการมีเลือดออกที่ปอด

ค่าคะแนนการมีเลือดออกที่ปอดของไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ค่าคะแนนการมีเลือดออกที่ปอดในไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่อุณหภูมิ $36\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และค่าคะแนนการมีเลือดออกที่ปอดของไก่พื้นเมืองที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าไก่พื้นเมืองที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ค่าคะแนนการมีเลือดออกที่ปอด ในไก่พื้นเมืองไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศ ($P>0.05$) ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ค่าคะแนนการมีเลือดออกที่ปอดในไก่เนื้อไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศ ($P>0.05$) ค่าคะแนนการมีเลือดออกที่ปอดในไก่ลูกผสมพื้นเมืองไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศ ($P>0.05$) ค่าคะแนนการมีเลือดออกที่ปอดในไก่พื้นเมืองเพศผู้สูงกว่าไก่พื้นเมืองเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และค่าคะแนนการมีเลือดออกที่ปอดในไก่เนื้อเพศเมียสูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศเมียและไก่พื้นเมืองทั้ง 2 เพศ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ตารางที่ 1)

1.4 ค่าคะแนนความผิดปกติของกล้ามเนื้อหัวใจ

ค่าคะแนนความผิดปกติของกล้ามเนื้อหัวใจในไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ค่าคะแนนความผิดปกติของกล้ามเนื้อหัวใจในไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และค่าคะแนนความผิดปกติของกล้ามเนื้อของไก่พื้นเมืองที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าไก่พื้นเมืองที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ค่าคะแนนความผิดปกติของกล้ามเนื้อหัวใจของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศ ($P>0.05$) ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ค่าคะแนนความผิดปกติของกล้ามเนื้อหัวใจในไก่เนื้อสูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่พื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนค่าคะแนนความผิดปกติของกล้ามเนื้อหัวใจในไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมืองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 1)

6.2 การเปลี่ยนแปลงของพลาสมาโซเดียมของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ

เลี้ยงไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ ทั้ง 2 เพศ (เพศผู้และเพศเมีย) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน 2 ระดับคือ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ แล้วทำการวัดระดับพลาสมาโซเดียมของไก่ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง ผลการศึกษามีดังต่อไปนี้

ในวันที่ 1 ของการทดลอง ระดับพลาสมาโซเดียมของไก่พื้นเมืองและไก่เนื้อทั้ง 2 เพศ ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 2)

ในวันที่ 7 ของการทดลอง ระดับพลาสมาโซเดียมของไก่เนื้อทั้ง 2 เพศ ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากไก่เนื้อเพศเมียที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ระดับพลาสมาโซเดียมของไก่เนื้อเพศผู้ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าไก่เนื้อเพศผู้ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ระดับพลาสมาโซเดียมของไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่พื้นเมืองที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่พื้นเมืองที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P>0.05$) ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ระดับพลาสมาโซเดียมของไก่พื้นเมืองไก่ลูกผสมพื้นเมืองทั้ง 2 เพศ และไก่เนื้อเพศเมียไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ระดับพลาสมาโซเดียมของไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมืองทั้ง 2 เพศ สูงกว่าไก่เนื้อเพศผู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ระดับพลาสมาโซเดียมของไก่เนื้อและไก่ลูกผสมพื้นเมือง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ระดับพลาสมาโซเดียมของไก่พื้นเมืองไม่แตกต่างจากไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศเมียและไก่เนื้อเพศผู้ทางสถิติ ($P>0.05$) และระดับพลาสมาโซเดียมของไก่พื้นเมืองทั้ง 2 เพศ สูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศผู้และไก่เนื้อเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ตารางที่ 2)

ในวันที่ 14 ของการทดลอง ระดับพลาสมาโซเดียมของไก่เนื้อเพศเมียที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากไก่เนื้อทั้ง 2 เพศที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P>0.05$) และระดับพลาสมาโซเดียมของไก่เนื้อเพศผู้ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ต่ำกว่าค่าโซเดียมของไก่เนื้อทั้ง 2 เพศที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ระดับพลาสมาโซเดียมของไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ค่าพลาสมาโซเดียม (Sodium) ของไก่พื้นเมือง ไกลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ (26 ± 2°C และ 38 ± 2°C) ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง

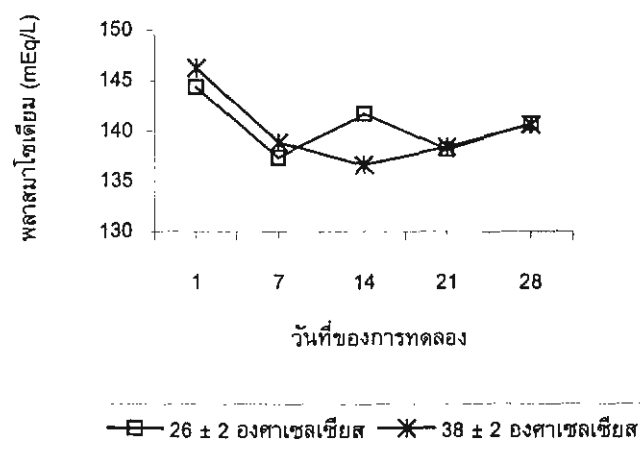
ค่าสังเกต	วันที่	อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ 26 ± 2 °C						อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ 38 ± 2 °C						SEM
		ไก่พื้นเมือง			ไก่ลูกผสมพื้นเมือง			ไก่พื้นเมือง			ไก่ลูกผสมพื้นเมือง			
		เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	
Sodium (mEq/L)	1	141.50	144.50	142.67	140.50	153.50	143.67	147.33	150.00	145.50	143.33	146.50	145.00	0.87
	7	138.17 ^{ab}	139.67 ^{ab}	139.50 ^{ab}	140.00 ^{ab}	131.50 ^c	135.33 ^{bc}	142.50 ^a	142.67 ^a	135.83 ^{bc}	138.83 ^{ab}	137.50 ^{ab}	136.17 ^{bc}	0.49
	14	145.83 ^a	144.83 ^{ab}	139.50 ^{bc}	142.33 ^{abc}	137.83 ^c	139.83 ^{bc}	138.00 ^c	140.50 ^{abc}	136.67 ^c	137.00 ^c	130.67 ^d	137.00 ^c	0.53
	21	137.33	141.33	142.00	132.67	138.83	136.67	142.33	141.83	138.33	138.50	134.00	135.67	0.70
	28	142.17	141.00	142.50	143.33	135.17	140.17	144.67	146.00	142.33	139.83	139.00	139.33	0.57

a, b, c and d ภายใต้วงศาตามแนวนอนเดียวกัน ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)
SEM = standard error of the mean

ระดับพลาสมาโซเดียมของไก่พื้นเมืองเพศเมียที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากระดับพลาสมาโซเดียมของไก่พื้นเมืองทั้ง 2 เพศที่อุณหภูมิ $36\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ระดับพลาสมาโซเดียมของไก่พื้นเมืองเพศผู้ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ต่ำกว่าไก่พื้นเมืองทั้ง 2 เพศ ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ระดับพลาสมาโซเดียมของไก่พื้นเมืองทั้ง 2 เพศ และไก่ลูกผสมพื้นเมืองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ระดับพลาสมาโซเดียมของไก่พื้นเมืองเพศเมีย ไก่ลูกผสมพื้นเมืองทั้ง 2 เพศ และไก่เนื้อเพศเมียไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และระดับพลาสมาโซเดียมของไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ระดับพลาสมาโซเดียมของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อเพศเมียไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่สูงกว่าไก่เนื้อเพศผู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ตารางที่ 2)

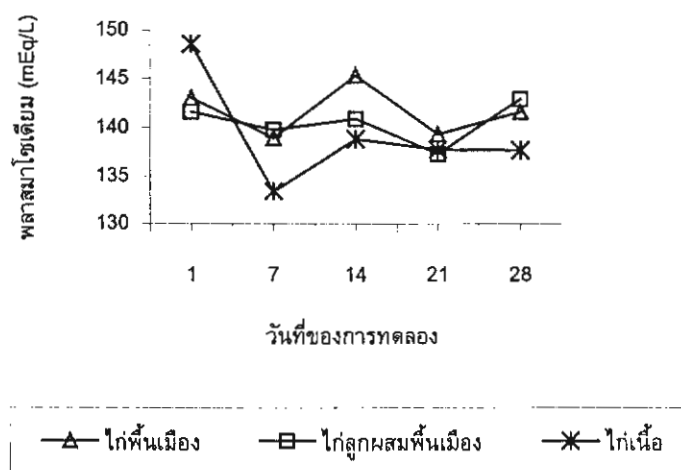
ในวันที่ 21 และ 28 ของการทดลองระดับพลาสมาโซเดียมของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อทั้ง 2 เพศ ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง ต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับพลาสมาโซเดียมในไก่พบว่า ในวันที่ 14 ของการทดลอง ระดับพลาสมาโซเดียมของไก่กลุ่มที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ มีค่าลดลงต่ำกว่าไก่กลุ่มที่เลี้ยงที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ภาพที่ 6)



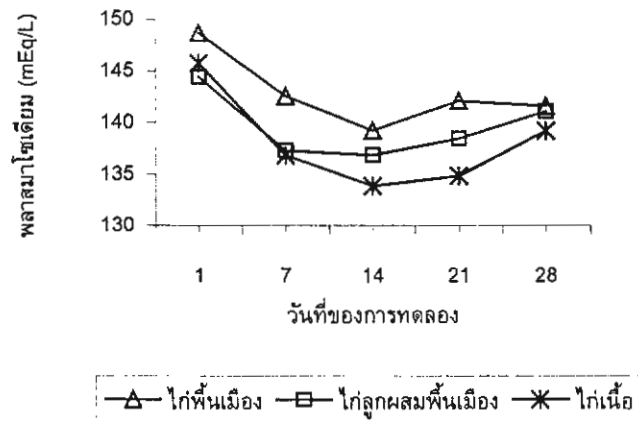
ภาพที่ 6 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับพลาสมาโซเดียมในไก่

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และ ไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงระดับพลาสมาโซเดียมที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ พบว่า ระดับพลาสมาโซเดียมของไก่เนื้อในวันที่ 1 ของการทดลอง สูงกว่าไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในวันที่ 7 ของการทดลอง ระดับพลาสมาโซเดียมของไก่เนื้อกลับมีค่าลดลงต่ำกว่าไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในวันที่ 17 ของการทดลอง ระดับพลาสมาโซเดียมของไก่พื้นเมืองสูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนในวันที่ 21 และ 28 ของการทดลอง ระดับพลาสมาโซเดียมของไก่ทั้ง 3 ชนิด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (ภาพที่ 7)



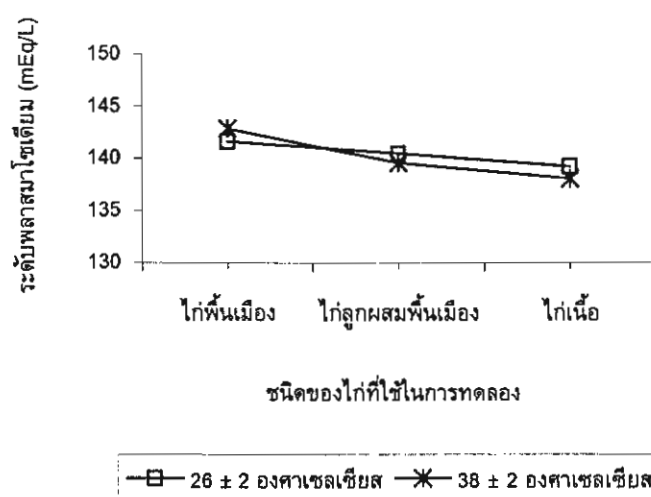
ภาพที่ 7 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงระดับพลาสมาโซเดียมของไก่ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ (TN = ไก่พื้นเมือง; CB = ไก่ลูกผสมพื้นเมือง; BC = ไก่เนื้อ)

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงระดับพลาสมาโซเดียมในไก่ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ พบว่าในวันที่ 1 และ 7 ของการทดลอง ระดับพลาสมาโซเดียมของไก่พื้นเมืองสูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในวันที่ 14 21 และ 28 ของการทดลอง การเปลี่ยนแปลงระดับพลาสมาโซเดียมของไก่พื้นเมืองจะสูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมือง และระดับพลาสมาโซเดียมของไก่ลูกผสมพื้นเมืองจะสูงกว่าไก่เนื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 8 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์โก๋ (โก๋พื้นเมือง โก๋ลูกผสมพื้นเมืองและโก๋เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงระดับพลาสมาโซเดียมของโก๋ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ (TN = โก๋พื้นเมือง, CB = โก๋ลูกผสมพื้นเมือง; BC = โก๋เนื้อ)

เมื่อพิจารณามีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์โก๋ (โก๋พื้นเมือง โก๋ลูกผสมพื้นเมืองและโก๋เนื้อ) และอุณหภูมิ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) ต่อการเปลี่ยนแปลงระดับพลาสมาโซเดียมพบว่าระดับพลาสมาโซเดียมของโก๋พื้นเมืองที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าโก๋พื้นเมืองที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในขณะที่ระดับพลาสมาโซเดียมของโก๋ลูกผสมพื้นเมืองและโก๋เนื้อที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ต่ำกว่าโก๋ลูกผสมพื้นเมืองและโก๋เนื้อที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ภาพที่ 9)



ภาพที่ 9 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์โก๋ (โก๋พื้นเมือง โก๋ลูกผสมพื้นเมืองและโก๋เนื้อ) และอุณหภูมิ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) ต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับพลาสมาโซเดียม

6.3 การเปลี่ยนแปลงของพลาสมาโปแตสเซียมของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ

เลี้ยงไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ ทั้ง 2 เพศ (เพศผู้และเพศเมีย) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน 2 ระดับคือ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ แล้วทำการวัดระดับพลาสมาโปแตสเซียมของไก่ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง ผลการศึกษามีดังต่อไปนี้ ผลการศึกษามีดังต่อไปนี้

ในวันที่ 1 ของการทดลอง ระดับพลาสมาโปแตสเซียมของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าระดับพลาสมาโปแตสเซียมของไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ระดับพลาสมาโปแตสเซียมของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองทั้ง 2 เพศ และไก่เนื้อเพศผู้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่ระดับพลาสมาโปแตสเซียมของไก่เนื้อเพศเมีย สูงกว่าไก่เนื้อเพศผู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ระดับพลาสมาโปแตสเซียมของไก่เนื้อ ไก่ลูกผสมพื้นเมืองทั้ง 2 เพศ และไก่พื้นเมืองเพศผู้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) และระดับพลาสมาโปแตสเซียมของไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศเมียและไก่เนื้อเพศเมีย สูงกว่าไก่พื้นเมืองเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (ตารางที่ 3)

ในวันที่ 7 ของการทดลอง ระดับพลาสมาโปแตสเซียมของไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากระดับพลาสมาโปแตสเซียมของไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P > 0.05$) ระดับพลาสมาโปแตสเซียมของไก่ลูกผสมพื้นเมืองทั้ง 2 เพศที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศเมียที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ระดับพลาสมาโปแตสเซียมของไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศผู้ที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองทั้ง 2 เพศที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ระดับพลาสมาโปแตสเซียมของไก่พื้นเมืองที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าระดับพลาสมาโปแตสเซียมของไก่พื้นเมืองที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ระดับพลาสมาโปแตสเซียมของไก่เนื้อทั้ง 2 เพศและลูกไก่ผสมพื้นเมืองเพศผู้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ระดับพลาสมาโปแตสเซียมของไก่ลูกผสมพื้นเมืองทั้ง 2 เพศและไก่พื้นเมืองเพศผู้ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ระดับพลาสมาโปแตสเซียมของไก่พื้นเมืองทั้ง 2 เพศและไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศเมีย ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ระดับพลาสมาโปแตสเซียมของ ไก่เนื้อทั้ง 2 เพศ สูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศเมียและไก่พื้นเมืองทั้ง 2 เพศอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) และระดับพลาสมาโปแตสเซียมของไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศผู้สูงกว่าไก่พื้นเมืองเพศเมีย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ (ตารางที่ 3)

ในวันที่ 14 ของการทดลองระดับพลาสมาโปแตสเซียมของไก่เนื้อทั้ง 2 เพศ ที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ต่ำกว่าระดับพลาสมาโปแตสเซียมของไก่เนื้อเพศผู้ที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างจากไก่เนื้อเพศเมียที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P > 0.05$) และ

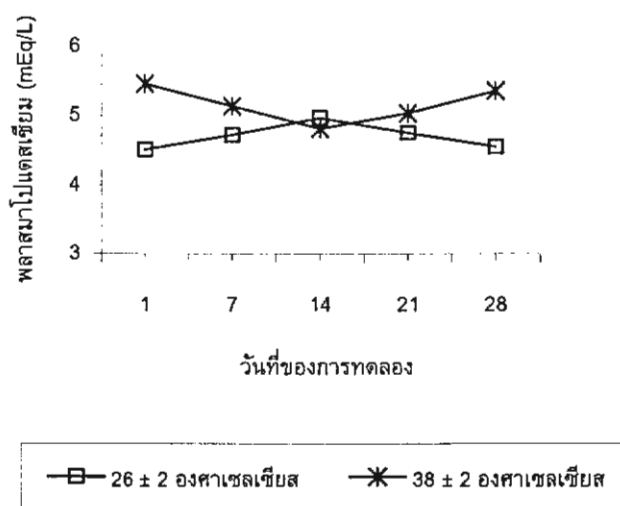
ตารางที่ 3 ค่าพลาสมาโปแตสเซียม (Potassium) ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ ($26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$) ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง

ค่าสังเกต	วันที่	อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ 26 ± 2°C						อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ 38 ± 2°C						SEM
		ไก่พื้นเมือง			ไก่เนื้อ			ไก่พื้นเมือง			ไก่เนื้อ			
		เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	
Potassium (mEq/L)	1	4.60 ^{de}	4.43 ^{de}	4.60 ^{de}	4.40 ^{de}	4.27 ^e	4.75 ^{cd}	5.43 ^{ab}	5.08 ^{bc}	5.48 ^{ab}	5.62 ^a	5.50 ^{ab}	5.77 ^a	0.039
	7	4.52 ^{ef}	4.23 ^f	4.82 ^{cde}	4.58 ^{def}	5.20 ^{abc}	5.00 ^{abc}	5.35 ^a	4.95 ^{abcd}	5.25 ^{ab}	5.20 ^{abc}	5.17 ^{abc}	4.92 ^{bode}	0.037
	14	4.75 ^{bc}	4.55 ^c	5.10 ^{abc}	4.65 ^{bc}	5.57 ^a	5.20 ^{ab}	4.93 ^{bc}	4.65 ^{bc}	5.05 ^{abc}	4.71 ^{bc}	4.85 ^{bc}	4.73 ^{bc}	0.015
	21	4.33 ^d	4.73 ^{cd}	4.92 ^{abc}	4.47 ^{cd}	5.03 ^{abc}	5.05 ^{abc}	4.67 ^{cd}	4.80 ^{bcd}	5.40 ^a	5.37 ^{ab}	4.97 ^{abc}	5.03 ^{abc}	0.050
	28	4.62 ^{cd}	4.35 ^d	4.50 ^{cd}	4.35 ^d	4.85 ^{bcd}	4.70 ^{bcd}	5.75 ^a	5.02 ^{bcd}	5.73 ^a	5.07 ^{abcd}	5.18 ^{abc}	5.42 ^{ab}	0.063

a, b, c and d ภายใต้อาณัติตามแถวเหมือนกัน ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)
SEM = standard error of the mean

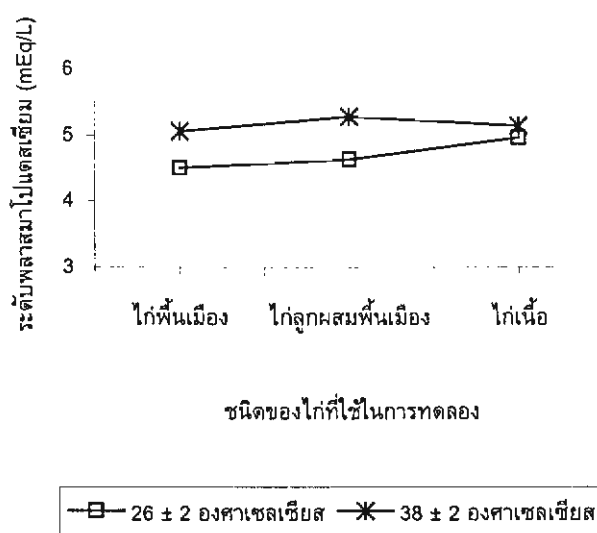
ในวันที่ 28 ของการทดลอง ระดับพลาสมาโปแตสเซียมของไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P>0.05$) ระดับพลาสมาโปแตสเซียมของไก่ลูกผสมพื้นเมืองเทศเมียวที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากระดับพลาสมาโปแตสเซียมของไก่ลูกผสมทั้ง 2 เพศ ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ระดับพลาสมาโปแตสเซียมของไก่พื้นเมืองเทศผู้ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าไก่พื้นเมืองทั้ง 2 เพศที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ระดับพลาสมาโปแตสเซียมของไก่พื้นเมืองเทศเมียวและไก่เนื้อทั้ง 2 เพศไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ระดับพลาสมาโปแตสเซียมของไก่เนื้อและไก่ลูกผสมพื้นเมืองทั้ง 2 เพศ และไก่พื้นเมืองเทศผู้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และระดับพลาสมาโปแตสเซียมของไก่ลูกผสมพื้นเมืองเทศผู้และไก่พื้นเมืองเทศผู้สูงกว่าไก่พื้นเมืองเทศเมียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ตารางที่ 3)

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และวันที่ของการทดลอง (1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง พบว่าในวันที่ 1 และ 28 ของการทดลอง ระดับพลาสมาโปแตสเซียมของไก่ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ภาพที่ 10)



ภาพที่ 10 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับพลาสมาโปแตสเซียมของไก่

เมื่อพิจารณาการมีปฏิกริยาร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และอุณหภูมิ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) ต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับพลาสมาโปแตสเซียมที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ พบว่าค่าโปแตสเซียมของไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ เพิ่มขึ้นสูงกว่าค่าระดับพลาสมาโปแตสเซียมของไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในขณะที่พลาสมาโปแตสเซียมของไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (ภาพที่ 11)



ภาพที่ 11 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ) และอุณหภูมิ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) ต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับพลาสมาโปแตสเซียมในไก่

นอกจากนี้ยังพบว่าระดับของพลาสมาโปแตสเซียมของไก่เพศผู้มีระดับสูงกว่าไก่เพศเมียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

6.4 การเปลี่ยนแปลงของพลาสมาคลอไรด์ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ

เลี้ยงไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ ทั้ง 2 เพศ (เพศผู้และเพศเมีย) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน 2 ระดับคือ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ แล้วทำการวัดระดับของพลาสมาคลอไรด์ของไก่ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง ผลการศึกษามีดังต่อไปนี้

ในวันที่ 1 และ 7 ของการทดลอง ระดับของพลาสมาคลอไรด์ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อทั้ง 2 เพศ ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 4)

ในวันที่ 14 ของการทดลองวัดระดับของพลาสมาคลอไรด์ของไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P>0.05$) ระดับของพลาสมาคลอไรด์ของไก่ลูกผสมพื้นเมืองเทศเมียวที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากไก่ลูกผสมพื้นเมืองทั้ง 2 เพศที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ระดับของพลาสมาคลอไรด์ของไก่ลูกผสมพื้นเมืองเทศผู้ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ต่ำกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองเทศเมียวที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และระดับของพลาสมาคลอไรด์ของไก่พื้นเมืองที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากไก่พื้นเมืองที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 4)

ในวันที่ 21 ของการทดลองค่าคลอไรด์ของไก่พื้นเมือง ไกลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ ทั้ง 2 เพศ ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 4)

ในวันที่ 28 ของการทดลองระดับของพลาสมาคลอไรด์ของไก่พื้นเมือง ไกลูกผสมพื้นเมืองที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากไก่เนื้อและไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P>0.05$) ระดับของพลาสมาคลอไรด์ของไก่พื้นเมืองเทศเมียวที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากไก่พื้นเมืองทั้ง 2 เพศ ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ระดับของพลาสมาคลอไรด์ของไก่พื้นเมืองเทศผู้ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าไก่พื้นเมืองทั้ง 2 เพศ ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ระดับของพลาสมาคลอไรด์ของไก่พื้นเมือง ไกลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ ทั้ง 2 เพศ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ระดับของพลาสมาคลอไรด์ของไก่เนื้อ ไกลูกผสมพื้นเมือง และไก่พื้นเมืองเทศผู้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ระดับของพลาสมาคลอไรด์ของไก่พื้นเมืองเทศผู้สูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองเทศผู้ และไก่เนื้อทั้ง 2 เพศ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ตารางที่ 4)

6.5 การเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิล

เมื่อเลี้ยงไก่พันธุ์พื้นเมือง ไกลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ ทั้ง 2 เพศ (เทศผู้และเทศเมียว) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน 2 ระดับคือ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ แล้วทำการวัดค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง ผลการศึกษามีดังต่อไปนี้

ในวันที่ 1 ของการทดลอง มีเพียงค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลของไก่เนื้อเทศเมียวเท่านั้นที่มีค่าสูงกว่าไก่นายพันธุ์อื่นที่เลี้ยงในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P<0.05$) (ตารางที่ 5)

ในวันที่ 7 ของการทดลอง ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลของไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์ ที่เลี้ยงในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนไก่ที่เลี้ยงในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ พบว่าไก่เนื้อเทศผู้และไก่ลูกผสมพื้นเมืองเทศเมียวมีค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลสูงกว่าไก่พื้นเมืองเทศผู้และไก่เนื้อเทศเมียว อย่างมี

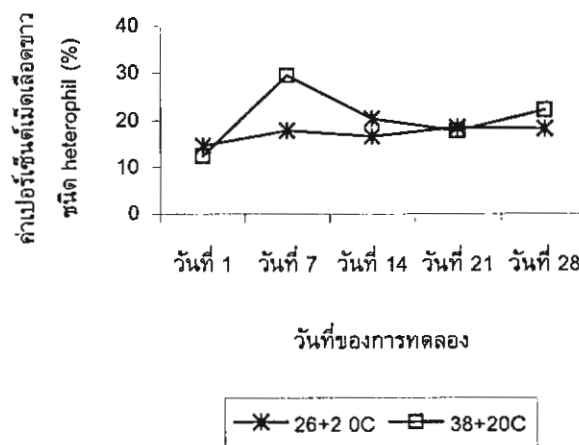
ตารางที่ 4 ค่าพลาสมาคลอไรด์ (Chloride) ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ (26 ± 2°C และ 38 ± 2°C) ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง

ค่าสังเกต	วันที่	อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ 26 ± 2°C						อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ 38 ± 2°C						SEM			
		ไก่พื้นเมือง			ไก่ลูกผสมพื้นเมือง			ไก่เนื้อ			ไก่พื้นเมือง				ไก่เนื้อ		
		เพศผู้	เพศเมีย		เพศผู้	เพศเมีย		เพศผู้	เพศเมีย		เพศผู้	เพศเมีย			เพศผู้	เพศเมีย	
Chloride (mEq/L)	1	106.33	107.83	109.67	105.00	117.50	107.00	112.67	110.83	108.17	108.83	109.67	109.17	0.87			
	7	134.67	104.00	103.33	104.00	92.50	95.50	108.83	108.83	101.50	105.00	105.00	101.17	0.49			
	14	109.67 ^{ab}	110.17 ^a	104.67 ^{abcd}	106.17 ^{abc}	97.83 ^{de}	103.00 ^{bcde}	103.83 ^{abcde}	103.67 ^{abcde}	102.17 ^{cd}	103.00 ^{bcde}	97.67 ^a	103.50 ^{abcde}	0.53			
	21	103.83	108.33	105.17	103.67	101.00	101.33	107.00	107.00	105.67	105.17	103.83	101.17	0.70			
	28	105.33 ^{bc}	105.17 ^{bc}	106.00 ^{abc}	103.67 ^c	97.33 ^d	101.67 ^{cd}	111.17 ^a	109.83 ^{ab}	104.67 ^{bc}	105.5 ^{abc}	104.67 ^{bc}	104.83 ^{bc}	0.57			

a, b, c and d ภายใต้อาณัติเดียวกัน ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)
SEM = standard error of the mean

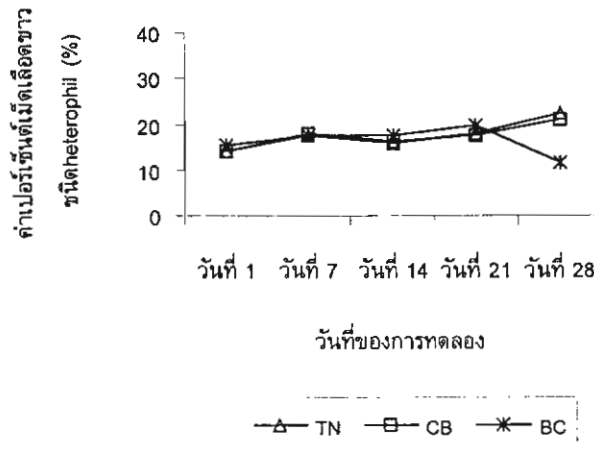
อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ มีค่าสูงกว่าไก่อเนื้อที่เลี้ยงในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลของไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่เลี้ยงอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลของไก่พื้นเมือง ที่เลี้ยงอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 5)

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลพบว่า ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลของไก่ที่อุณหภูมิที่ระดับ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าไก่ที่เลี้ยงในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลของไก่ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ เพิ่มขึ้นสูงที่สุดในวันที่ 7 ของการทดลองและลดลงมาในวันที่ 14 และ 21 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ภาพที่ 12)



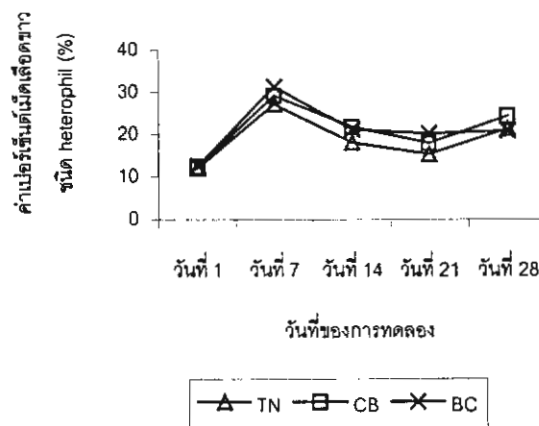
ภาพที่ 12 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลของไก่

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลพบว่า ในวันที่ 28 ของการทดลองค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลของไก่เนื้อมีค่าลดลง ขณะที่ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่พื้นเมืองเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ภาพที่ 13)



ภาพที่ 13 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ 26 ± 2 °C ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิล (TN = ไก่พื้นเมือง; CB=ไก่ลูกผสมพื้นเมือง; BC=ไก่เนื้อ)

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ)และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ 38 ± 2 °C ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลพบว่าค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลของไก่เนื้อสูงกว่าไก่พื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) และค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิล (ของไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์) มีค่าเพิ่มขึ้นจากวันที่ 1 และสูงที่สุดในวันที่ 7 ของการทดลอง หลังจากนั้นจึงลดลงในวันที่ 14 และ 21 และเพิ่มขึ้นอีกครั้ง (ไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมือง) ในวันที่ 28 ของการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (ภาพที่ 14)



ภาพที่ 14 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ 38 ± 2 °C ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิล (TN = ไก่พื้นเมือง; CB=ไก่ลูกผสมพื้นเมือง; BC=ไก่เนื้อ)

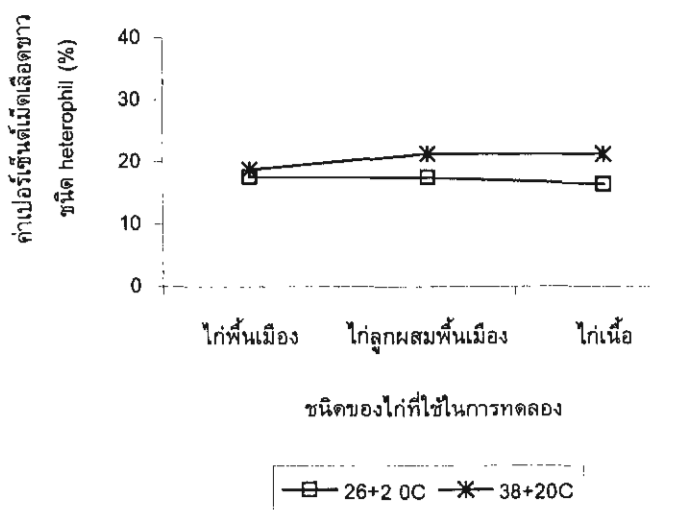
ตารางที่ 5 ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิล (Heterophil) ของไก่พื้นเมือง ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ ทั้ง 2 เพศ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงใน อุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ ($26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$) ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง

ค่าสังเกต	วันที่	สิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$						สิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$						SEM
		ไก่พื้นเมือง			ไก่เนื้อ			ไก่พื้นเมือง			ไก่เนื้อ			
		เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	
Heterophil (%)	1	14.25 ^b	13.92 ^b	14.33 ^b	14.33 ^b	13.25 ^b	17.58 ^a	11.58 ^b	12.67 ^b	13.58 ^b	11.50 ^b	12.00 ^b	13.25 ^b	1.08
	7	16.83 ^d	18.50 ^d	18.67 ^d	17.75 ^d	18.00 ^d	17.67 ^d	26.17 ^c	28.42 ^{bc}	27.08 ^{bc}	32.83 ^{ab}	36.58 ^a	26.08 ^c	1.99
	14	15.75 ^b	15.75 ^b	15.83 ^b	17.17 ^b	18.17 ^b	17.42 ^b	17.83 ^b	18.33 ^b	20.58 ^{ab}	23.25 ^a	18.92 ^{ab}	23.67 ^a	1.55
	21	17.75 ^{abc}	18.75 ^{abc}	17.83 ^{abc}	17.58 ^{abc}	19.08 ^{abc}	20.67 ^{ab}	15.25 ^c	15.50 ^c	16.75 ^{bc}	19.33 ^{abc}	21.58 ^a	18.83 ^{abc}	1.37
	28	20.0 ^{ab}	24.58 ^a	24.83 ^a	17.00 ^{abc}	10.67 ^c	12.20 ^{bc}	20.83 ^{ab}	21.92 ^a	23.0 ^a	25.62 ^a	23.67 ^a	18.08 ^{abc}	2.76

a, b, c, d and e ภายใต้อาณัติตามจำนวนเดียวกัน ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

SEM = standard error of the mean

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และอุณหภูมิ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิล พบว่า ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไก่เนื้อและไก่ลูกผสมพื้นเมือง มีค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลเพิ่มขึ้นสูงกว่าไก่พื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ภาพที่ 15)



ภาพที่ 15 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ) และอุณหภูมิ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลของไก่

6.6 การเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ

เมื่อเลี้ยงไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ ทั้ง 2 เพศ (เพศผู้และเพศเมีย) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน 2 ระดับคือ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ แล้วทำการวัดค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง ผลการศึกษามีดังต่อไปนี้

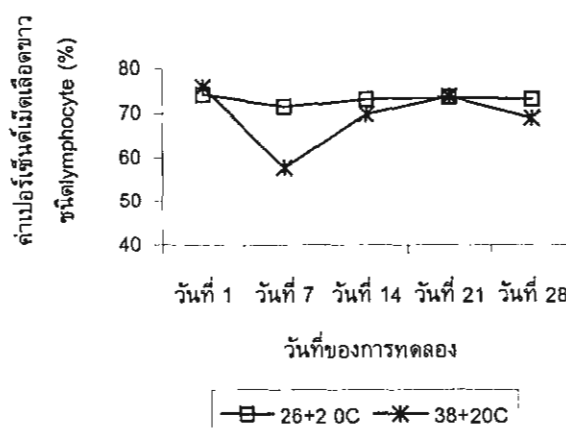
ในวันที่ 1 ของการทดลอง ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ของไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์ ที่เลี้ยงในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 6)

ในวันที่ 7 ของการทดลอง ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ของไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ของไก่เนื้อเพศผู้ มีค่าต่ำกว่าไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมืองทั้ง 2 เพศ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์

ในวันที่ 21 ของการทดลอง ที่อุณหภูมิ 26 ± 2 °C ค่าเปอร์เซ็นต์เมดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ของไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ที่อุณหภูมิ 38 ± 2 °C ค่าเปอร์เซ็นต์เมดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ของไก่เนื้อทั้ง 2 เพศ มีค่าต่ำกว่าไก่พื้นเมืองเพศผู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) และค่าเปอร์เซ็นต์เมดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ของไก่เนื้อเพศผู้มีค่าต่ำกว่าไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ค่าเปอร์เซ็นต์เมดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ของไก่เนื้อเพศผู้ที่เลี้ยงในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ 38 ± 2 °C มีค่าต่ำกว่าไก่เนื้อเพศผู้ที่เลี้ยงในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ 26 ± 2 °C อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ค่าเปอร์เซ็นต์เมดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ของไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่เลี้ยงในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ 38 ± 2 °C มีค่าไม่แตกต่างจากไก่ลูกผสมพื้นเมือง ที่เลี้ยงในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ 26 ± 2 °C ทางสถิติ ($P > 0.05$) และค่าเปอร์เซ็นต์เมดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ของไก่พื้นเมืองที่เลี้ยงในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ 38 ± 2 °C มีค่ามีค่าไม่แตกต่างจากไก่พื้นเมือง ที่เลี้ยงในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ 26 ± 2 °C ทางสถิติ ($P < 0.05$) (ตารางที่ 6)

ในวันที่ 28 ของการทดลองค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ของไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์ที่เลี้ยงในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) (ตารางที่ 6)

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์พบว่า ไก่กลุ่มที่เลี้ยงในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ มีค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ต่ำกว่าไก่ที่เลี้ยงในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยจะมีค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ลดลงต่ำที่สุดในวันที่ 7 ของการทดลอง และจากนั้นจึงเพิ่มขึ้นในวันที่ 14 ของการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ภาพที่ 16)



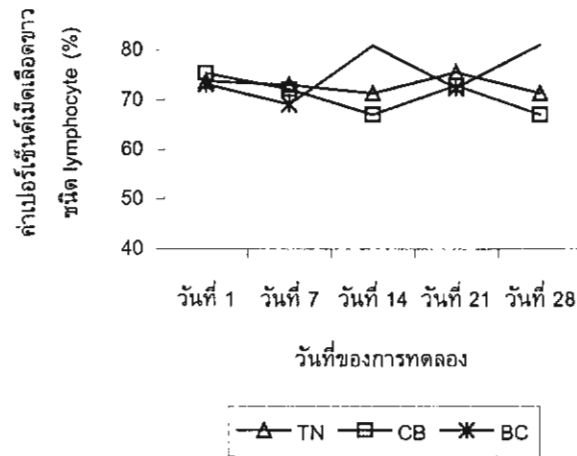
ภาพที่ 16 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ของไก่

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ พบว่า ไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์ มีค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ของไก่เนื้อจะสูงกว่าไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมืองในวันที่ 14 และ 28 ของการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ภาพที่ 17)

ตารางที่ 6 ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ (Lymphocyte) ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ ทั้ง 2 เพศ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ ($26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$) ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง

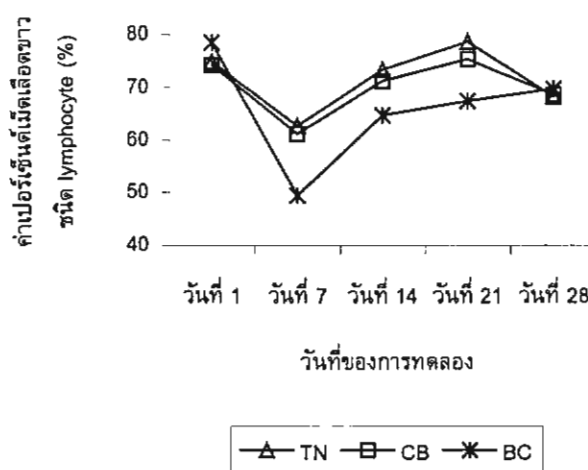
ค่าสังเกต	วันที่	สิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ 26 ± 2°C						สิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ 38 ± 2°C						SEM
		ไก่พื้นเมือง			ไก่เนื้อ			ไก่พื้นเมือง			ไก่เนื้อ			
		เพศผู้	เพศเมีย	ไก่ลูกผสมพื้นเมือง	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	
Lymphocyte (%)	1	75.0	72.83	77.00	73.17	73.33	76.67	73.17	73.67	74.84	78.17	78.83	2.40	
	7	74.17 ^a	72.0 ^{ab}	71.67 ^{ab}	68.33 ^{ab}	70.17 ^{ab}	67.67 ^{ab}	57.83 ^{cd}	64.0 ^{bc}	58.50 ^{cd}	48.67 ^e	50.33 ^{de}	0.98	
	14	76.0 ^{abc}	67.0 ^{cd}	65.50 ^{cd}	79.17 ^{ab}	83.00 ^a	75.0 ^{abc}	71.83 ^{bcd}	73.0 ^{abcd}	69.50 ^{bcd}	62.33 ^d	67.17 ^{cd}	0.89	
	21	73.33 ^{ab}	73.00 ^{abc}	72.83 ^{abc}	74.33 ^{abc}	70.67 ^{bcd}	79.33 ^a	78.0 ^{abc}	75.83 ^{abc}	75.0 ^{abc}	64.50 ^d	70.33 ^{cd}	0.89	
	28	76.0	67.0	65.50	79.17	83.17	71.0	65.50	68.83	68.50	64.33	75.17	0.42	

a, b, c, d and e ภายใต้อาณัติตามจำนวนเดียวกัน ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)
SEM = standard error of the mean



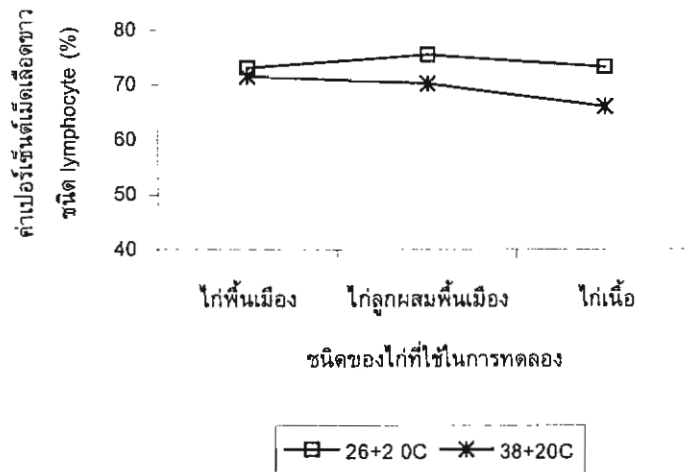
ภาพที่ 17 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ (TN = ไก่พื้นเมือง; CB=ไก่ลูกผสมพื้นเมือง; BC=ไก่เนื้อ)

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์พบว่า ไก่เนื้อมีค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ต่ำกว่าไก่พื้นเมืองและลูกผสมพื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ของไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์จะลดลงต่ำที่สุดในวันที่ 7 ของการทดลอง และจะเพิ่มสูงขึ้นในวันที่ 14 และ 21 ของการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (ภาพที่ 18)



ภาพที่ 18 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ (TN = ไก่พื้นเมือง; CB=ไก่ลูกผสมพื้นเมือง; BC=ไก่เนื้อ)

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และอุณหภูมิ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์พบว่า ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไก่เนื้อมีค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ลดลงมากกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่พื้นเมืองตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ภาพที่ 19)



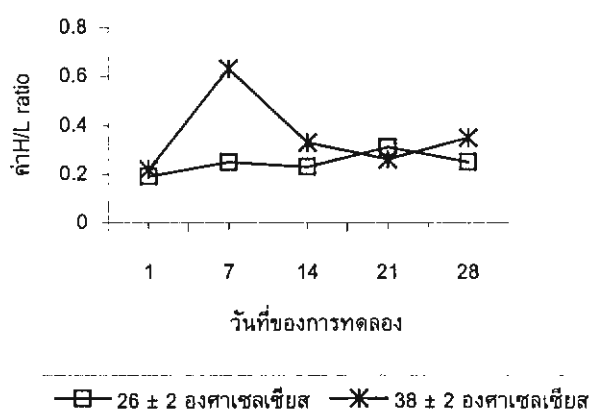
ภาพที่ 19 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และอุณหภูมิ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) อุณหภูมิ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์พบว่า ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไก่เนื้อมีค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ต่ำกว่าไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์จะมีค่าลดลงต่ำที่สุดในวันที่ 7 จากนั้นจะเพิ่มสูงขึ้นในวันที่ 14 และ 21 ของการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ภาพที่ 16 18 และ 19)

6.7 การเปลี่ยนแปลงของค่าอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ

เลี้ยงไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ ทั้ง 2 เพศ (เพศผู้และเพศเมีย) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน 2 ระดับคือ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ แล้วทำการวัดค่าอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์ ของไก่ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง ผลการศึกษามีดังต่อไปนี้

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์ของไก่ พบว่าในวันที่ 7 ของการทดลอง ค่าอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์ของไก่ที่เลี้ยงในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ มีค่าสูงกว่าไก่กลุ่มที่เลี้ยงในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) และลดลงมาในวันที่ 14 และ 21 ของการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (ภาพที่ 20)



ภาพที่ 20 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์ของไก่

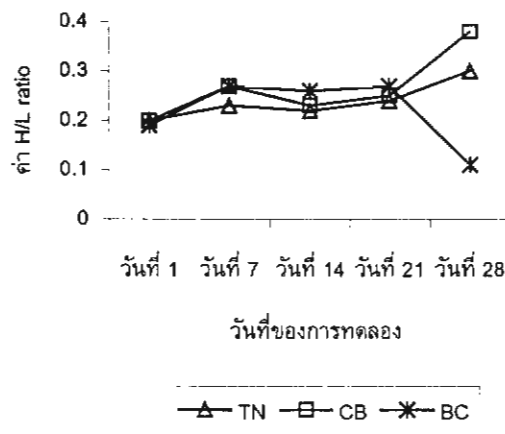
เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไกลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์ พบว่า ในวันที่ 28 ของการทดลอง ไก่เนื้อไก่ที่เลี้ยงในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ มีค่าอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซด์ลดลง ส่วนอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซด์ ของไก่พื้นเมืองและไกลูกผสมพื้นเมืองมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (ภาพที่ 21)

ตารางที่ 7 ค่าอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเอทโทโรฟิลต่อลิมโฟไซต์ (H/L ratio) ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ ($26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$) ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง

ค่าสังเกต	วันที่	อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ 26 ± 2°C						อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ 38 ± 2°C						SEM
		ไก่พื้นเมือง			ไก่เนื้อ			ไก่พื้นเมือง			ไก่เนื้อ			
		ไก่กลุ่มผสมพื้นเมือง		เพศผู้	เพศเมีย	ไก่กลุ่มผสมพื้นเมือง		เพศผู้	เพศเมีย	ไก่กลุ่มผสมพื้นเมือง		เพศผู้	เพศเมีย	
		เพศผู้	เพศเมีย			เพศผู้	เพศเมีย			เพศผู้	เพศเมีย			
H/L ratio	1	0.19	0.20	0.18	0.21	0.19	0.18	0.16	0.15	0.32	0.18	0.14	0.17	0.04
	7	0.23 ^d	0.23 ^d	0.29 ^{cd}	0.24 ^d	0.28 ^{cd}	0.25 ^d	0.34 ^{cd}	0.55 ^b	0.42 ^{bcd}	0.47 ^{bc}	0.82 ^a	0.87 ^a	0.06
	14	0.19 ^c	0.24 ^{bc}	0.20 ^c	0.25 ^{bc}	0.25 ^{bc}	0.27 ^{bc}	0.32 ^{abc}	0.24 ^{bc}	0.29 ^{abc}	0.33 ^{abc}	0.42 ^a	0.36 ^{ab}	0.04
	21	0.21 ^{bc}	0.17 ^{abc}	0.26 ^{bc}	0.24 ^{bc}	0.24 ^{bc}	0.29 ^{abc}	0.21 ^{bc}	0.19 ^c	0.23 ^{bc}	0.24 ^{bc}	0.37 ^a	0.31 ^{ab}	0.03
	28	0.25 ^{abc}	0.25 ^{ab}	0.41 ^{ab}	0.35 ^{ab}	0.15 ^{bc}	0.06 ^c	0.32 ^{ab}	0.33 ^{ab}	0.37 ^{ab}	0.35 ^{ab}	0.50 ^a	0.27 ^{abc}	0.08

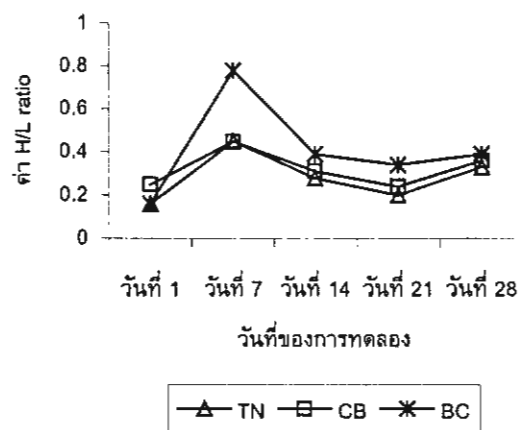
a, b, c and d ภายใต้อาณัติตามแถวเดียวกัน ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

SEM = standard error of the mean



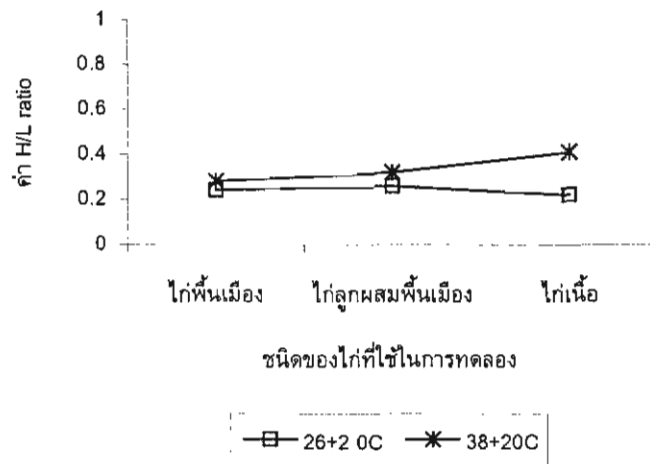
ภาพที่ 21 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์ที่อุณหภูมิ 26 ± 2 °C (TN = ไก่พื้นเมือง; CB=ไก่ลูกผสมพื้นเมือง; BC=ไก่เนื้อ)

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์ พบว่า ในวันที่ 7 ของการทดลอง ไก่เนื้อไก่ที่เลี้ยงในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ 38 ± 2 °C มีค่าอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์ สูงกว่าไก่พื้นเมือง โดยค่าอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์ของไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์ จะเพิ่มขึ้นจากวันที่ 1 และมีค่าสูงที่สุดในวันที่ 7 จากนั้นจึงลดลงมาในวันที่ 14 ของการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (ภาพที่ 22)



ภาพที่ 22 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์ที่อุณหภูมิ 38 ± 2 °C (TN = ไก่พื้นเมือง; CB=ไก่ลูกผสมพื้นเมือง; BC=ไก่เนื้อ)

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และอุณหภูมิ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) ต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮโมโกลอโบลิตส์พบ ว่า ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไก่เนื้อ มีค่าอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮโมโกลอโบลิตส์ สูงกว่าไก่พื้นเมือง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ภาพที่ 23)



ภาพที่ 23 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และอุณหภูมิ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) ต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮโมโกลอโบลิตส์

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) อุณหภูมิ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮโมโกลอโบลิตส์พบ ว่า ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไก่เนื้อ มีค่าอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮโมโกลอโบลิตส์ สูงกว่าไก่พื้นเมือง โดยพบว่าค่าดังกล่าวจะเพิ่มขึ้นจากวันที่ 1 และมีค่าสูงที่สุดในวันที่ 7 จากนั้นจึงลดลงมาในวันที่ 14 ของการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ภาพที่ 20 22 และ 23)

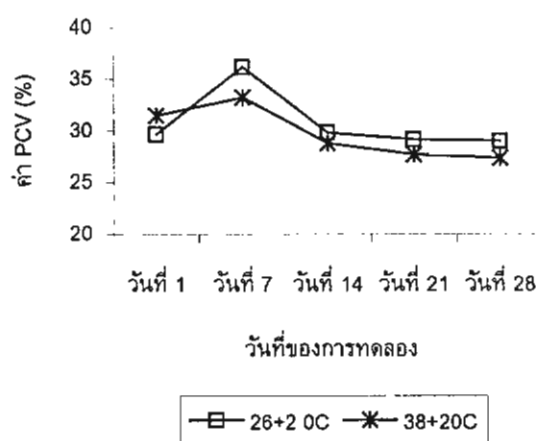
6.8 การเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่นของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ

เมื่อเลี้ยงไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อทั้ง 2 เพศ (เพศผู้และเพศเมีย) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน 2 ระดับคือ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ แล้วทำการวัดค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่นของไก่ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง ผลการศึกษามีดังต่อไปนี้

ในวันที่ 28 ของการทดลอง ที่อุณหภูมิ 26 ± 2 °C ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่นของไก่ลูกผสมพื้นเมืองเทศเมียบต่ำกว่ำไก่สายพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ที่อุณหภูมิ 38 ± 2 °C ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่นของไก่พื้นเมืองสูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองเทศเมียบและไก่เนื้อเทศเมียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่นของ

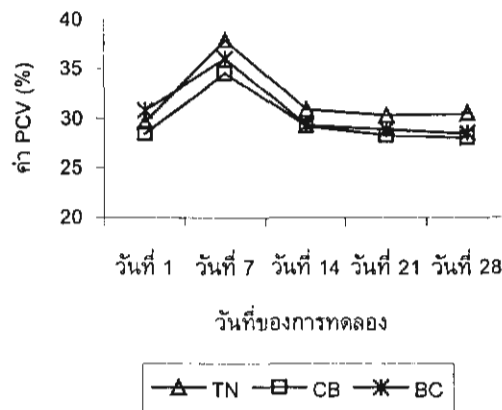
ไก่เนื้อที่เลี้ยงในอุณหภูมิทั้ง 2 ระดับไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่นของไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศผู้ที่เลี้ยงในอุณหภูมิทั้ง 2 ระดับไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่นของไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศผู้ ที่เลี้ยงในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ มีค่าสูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศผู้ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมทั้ง 2 ระดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่นของไก่พื้นเมืองที่เลี้ยงในอุณหภูมิทั้ง 2 ระดับไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 8)

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่น พบว่าที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ระดับ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ มีผลทำให้ ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่นของไก่ลดลงต่ำกว่าไก่กลุ่มที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่นจะเริ่มเพิ่มขึ้นจากวันที่ 1 และเพิ่มขึ้นสูงสุดในวันที่ 7 จากนั้นจึงลดลงมาในวันที่ 14 21 และ 28 ของการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ภาพที่ 24)



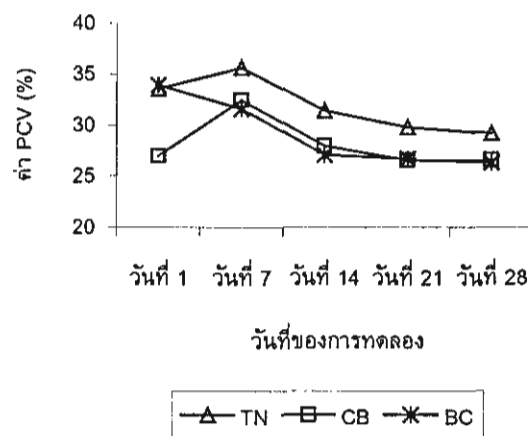
ภาพที่ 24 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่นของไก่

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่น พบว่า ไก่พื้นเมืองมีค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่น สูงกว่าไก่เนื้อและลูกผสมพื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่นจะเริ่มเพิ่มขึ้นจากวันที่ 1 และเพิ่มสูงที่สุดในวันที่ 7 และจากนั้นลดลงมาในวันที่ 14 ของการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ภาพที่ 25)



ภาพที่ 25 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่นในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ (TN = ไก่พื้นเมือง; CB=ไก่ลูกผสมพื้นเมือง; BC=ไก่เนื้อ)

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่นพบว่า ไก่พื้นเมืองมีค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่นสูงกว่าไก่เนื้อและไก่ลูกผสมพื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) และค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่นจะเริ่มเพิ่มขึ้นจากวันที่ 1 และเพิ่มสูงสุดในวันที่ 7 (ยกเว้นไก่เนื้อที่ลดลงจากวันที่ 1 ของการทดลอง) จากนั้นจึงลดลงมาวันที่ 14 ของการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (ภาพที่ 26)



ภาพที่ 26 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่น (TN = ไก่พื้นเมือง; CB=ไก่ลูกผสมพื้นเมือง; BC=ไก่เนื้อ)

นอกจากนี้ยังพบว่าค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่นของไก่เพศผู้มีระดับสูงกว่าไก่เพศเมียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ตารางที่ 8 ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่น (PCV) ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ ทั้ง 2 เพศ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ ($26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$) ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง

ค่าสังเกต	วันที่	อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ 26 ± 2°C						อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ 38 ± 2°C						SEM
		ไก่พื้นเมือง			ไก่เนื้อ			ไก่พื้นเมือง			ไก่ลูกผสมพื้นเมือง			
		เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	
PCV (%)	1	29.33 ^{cde}	30.00 ^{bcd}	29.33 ^{cde}	27.67 ^{de}	31.33 ^{bcd}	30.33 ^{bcd}	33.83 ^{ab}	33.33 ^{ab}	26.83 ^e	27.17 ^e	35.67 ^a	32.17 ^{abc}	1.19
	7	37.50 ^a	38.33 ^a	34.50 ^{abcd}	34.67 ^{abcde}	36.33 ^{ab}	35.83 ^{abc}	35.50 ^{abc}	35.83 ^{abc}	32.83 ^{bcd}	32.17 ^{cd}	32.17 ^{cd}	31.17 ^d	1.21
	14	30.83	31.00	32.17	26.33	30.17	28.50	31.17	31.67	27.67	28.33	29.00	25.17	1.51
	21	30.50 ^a	30.17 ^a	28.50 ^{abc}	28.17 ^{abcd}	28.50 ^{abc}	29.33 ^{abc}	29.67 ^{ab}	30.0 ^a	27.67 ^{abcd}	25.50 ^d	26.67 ^{cd}	26.83 ^{bcd}	0.88
	28	30.83 ^a	30.17 ^{ab}	30.0 ^{ab}	26.17 ^{cde}	28.17 ^{abcde}	28.83 ^{abcd}	29.33 ^{abc}	29.00 ^{abc}	28.17 ^{abcde}	25.00 ^e	27.17 ^{bcd}	25.50 ^{de}	1.02

a, b, c, d and e ภายใต้อาณัติเดียวกัน ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)
SEM = standard error of the mean

6.9 การเปลี่ยนแปลงของค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ

เมื่อเลี้ยงไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ ทั้ง 2 เพศ (เพศผู้และเพศเมีย) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน 2 ระดับคือ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ แล้วทำการวัดค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินของไก่ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง ผลการศึกษามีดังต่อไปนี้

ในวันที่ 1 ของการทดลอง ค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินของไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์ ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมทั้ง 2 ระดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) (ตารางที่ 9)

ในวันที่ 7 ของการทดลอง ที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ระดับ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินของไก่พื้นเมืองทั้ง 2 เพศสูงกว่าไก่เนื้อเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างจากไก่ลูกผสมพื้นเมืองทั้ง 2 เพศ และไก่เนื้อเพศผู้ทางสถิติ ($P > 0.05$) ที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ระดับ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินของไก่พื้นเมืองทั้ง 2 เพศ สูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศผู้และไก่เนื้อทั้ง 2 เพศ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แต่ค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินของไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อทั้ง 2 เพศไม่แตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) ค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินของไก่เนื้อที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ระดับ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ มีค่าต่ำกว่ากลุ่มที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ระดับ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินของไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศผู้ ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ระดับ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ มีค่าต่ำกว่ากลุ่มที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ระดับ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ทั้ง 2 เพศอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) และค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินของไก่พื้นเมืองทั้ง 2 เพศ ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ระดับ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ มีค่าไม่แตกต่างจากกลุ่มที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ระดับ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ทั้ง 2 เพศทางสถิติ ($P > 0.05$) (ตารางที่ 9)

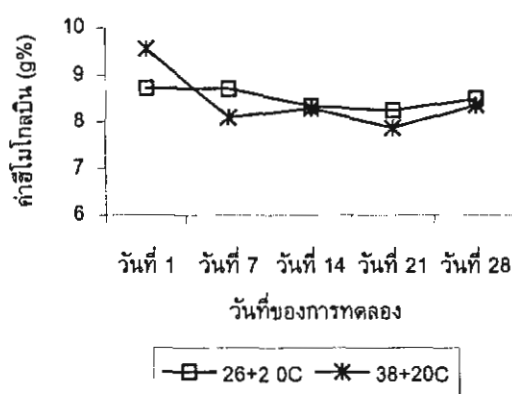
ในวันที่ 14 ของการทดลอง ค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินของไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์ ที่เลี้ยงที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมทั้ง 2 ระดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) (ตารางที่ 9)

ในวันที่ 21 ของการทดลอง ที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ระดับ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินของไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ระดับ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินของไก่พื้นเมืองทั้ง 2 เพศไม่แตกต่างจากไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศผู้ทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่สูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศเมียและไก่เนื้อทั้ง 2 เพศ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินของไก่เนื้อเพศเมียที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ระดับ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ต่ำกว่าไก่เนื้อทั้ง 2 เพศที่เลี้ยงในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินของไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ระดับ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่เลี้ยงในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P > 0.05$) และค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินของไก่พื้นเมือง

ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ระดับ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่เลี้ยงในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 9)

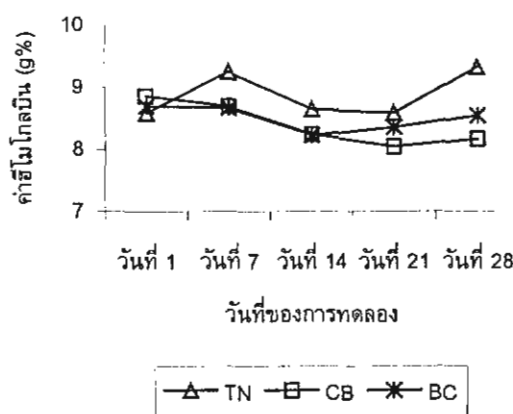
ในวันที่ 28 ของการทดลอง ที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ระดับ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินของไก่พื้นเมือง สูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองเทศเมียและไก่เนื้อเทศผู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ระดับ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินของไก่ลูกผสมพื้นเมืองเทศผู้ สูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองเทศเมียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินของไก่เนื้อที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ระดับ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่เลี้ยงในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P>0.05$) ค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินของไก่ลูกผสมพื้นเมืองเทศผู้ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ระดับ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินของไก่ลูกผสมพื้นเมืองเทศเมียที่เลี้ยงในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินของไก่พื้นเมืองที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ระดับ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่เลี้ยงในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 9)

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินพบว่า ในวันที่ 1 ของการทดลอง ค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินของไก่ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ มีค่าสูงกว่าไก่กลุ่มที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) แต่ค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินของไก่จะลดต่ำลงในวันที่ 7 และ 21 ของการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ภาพที่ 27)



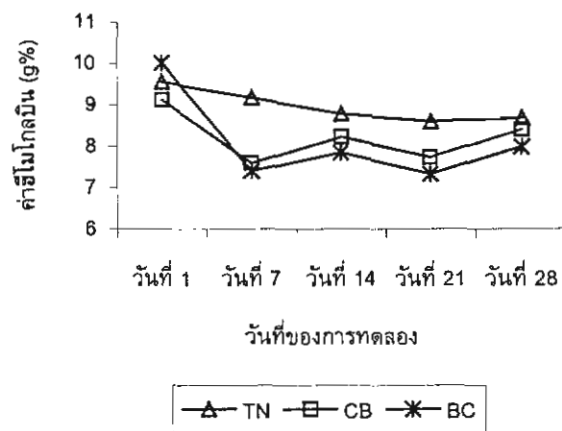
ภาพที่ 27 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินของไก่

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าฮีโมโกลบินพบว่าฮีโมโกลบินของไก่พื้นเมือง มีค่าสูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) และค่าฮีโมโกลบิน (ของไก่พื้นเมือง) จะมีค่าเพิ่มขึ้นในวันที่ 7 จากนั้นลดลงในวันที่ 14 และ 21 แล้วจึงเพิ่มขึ้นอีกครั้งในวันที่ 28 ของการทดลอง ในขณะที่ค่าฮีโมโกลบินของไก่เนื้อและไก่ลูกผสมพื้นเมืองมีค่าลดลงจากวันที่ 1 7 และ 14 ของการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แล้วระดับความเข้มข้นของฮีโมโกลบินของไก่จะเพิ่มขึ้นสูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองในวันที่ 21 และ 28 ของการทดลอง (ภาพที่ 28)



ภาพที่ 28 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าฮีโมโกลบิน (TN = ไก่พื้นเมือง; CB=ไก่ลูกผสมพื้นเมือง; BC=ไก่เนื้อ)

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าฮีโมโกลบินพบว่า ค่าฮีโมโกลบินของไก่พื้นเมือง สูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อในวันที่ 7 14 และ 21 ของการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (ภาพที่ 29)



ภาพที่ 29 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $38 \pm 2^\circ\text{C}$ ต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบิน (TN = ไก่พื้นเมือง; CB=ไก่ลูกผสมพื้นเมือง; BC=ไก่เนื้อ)

6.10 การเปลี่ยนแปลงของระดับพลาสมากลูโคสของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ

เลี้ยงไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ ทั้ง 2 เพศ (เพศผู้และเพศเมีย) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน 2 ระดับคือ $26 \pm 2^\circ\text{C}$ และ $38 \pm 2^\circ\text{C}$ แล้วทำการวัดระดับของพลาสมากลูโคส ของไก่ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง ผลการศึกษามีดังต่อไปนี้

ในวันที่ 1 ของการทดลอง ระดับของพลาสมากลูโคสในไก่เนื้อเพศผู้ที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^\circ\text{C}$ สูงกว่าไก่เนื้อเพศผู้ที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^\circ\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ระดับของพลาสมากลูโคสในไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศผู้ที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^\circ\text{C}$ สูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศผู้ที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^\circ\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) และระดับของพลาสมากลูโคสของไก่พื้นเมืองที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^\circ\text{C}$ ทั้งเพศผู้และเพศเมียสูงกว่าไก่พื้นเมืองเพศผู้และเพศเมียที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^\circ\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^\circ\text{C}$ ระดับของพลาสมากลูโคสของไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์เพศผู้และเพศเมียไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) และที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^\circ\text{C}$ ระดับของพลาสมากลูโคสของพื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ ทั้งเพศผู้และเพศเมียไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) (ตารางที่ 10)

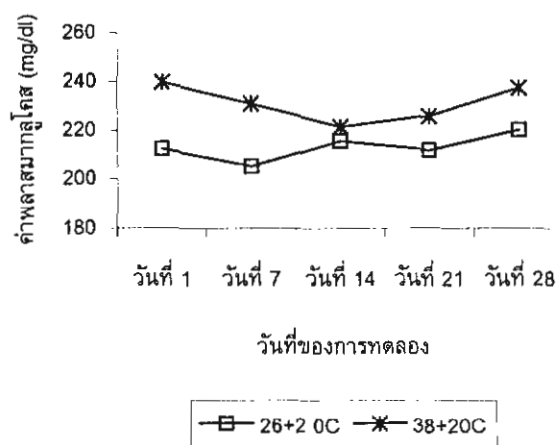
ตารางที่ 9 ค่าฮีโมโกลบิน (Hb) ของไก่พื้นเมือง ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ ทั้ง 2 เพศ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ (26 ± 2°C และ 38 ± 2°C) ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง

ค่าสังเกต	วันที่	สิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ 26 ± 2°C						สิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ 38 ± 2°C						SEM
		ไก่พื้นเมือง			ไก่เนื้อ			ไก่พื้นเมือง			ไก่เนื้อ			
		เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	
Hb (g%)	1	29.33 ^{cde}	30.00 ^{bode}	29.33 ^{cde}	27.67 ^{de}	31.33 ^{bcd}	30.33 ^{bode}	33.83 ^{ab}	33.3 ^{ab}	26.83 ^e	27.17 ^e	35.67 ^a	32.17 ^{abc}	0.58
	7	37.50 ^a	38.33 ^a	34.50 ^{abcde}	34.67 ^{abcde}	36.33 ^{ab}	35.83 ^{abc}	35.50 ^{abc}	35.83 ^{abc}	32.83 ^{bcd}	32.17 ^{cd}	32.17 ^{cd}	31.17 ^d	0.38
	14	30.83	31.00	32.17	26.33	30.17	28.50	31.17	31.67	27.67	28.33	29.00	25.17	0.45
	21	30.50 ^a	30.17 ^a	28.50 ^{abc}	28.17 ^{abcd}	28.50 ^{abc}	29.33 ^{abc}	29.67 ^{ab}	30.0 ^a	27.67 ^{abcd}	25.50 ^d	26.67 ^{cd}	26.83 ^{bcd}	0.27
	28	30.83 ^a	30.17 ^{ab}	30.0 ^{ab}	26.17 ^{cde}	28.17 ^{abcde}	28.83 ^{abcd}	29.33 ^{abc}	29.00 ^{abc}	28.17 ^{abcde}	25.00 ^e	27.17 ^{bode}	25.50 ^{de}	0.35

a, b, c, d and e ภายใต้อาณัติตามแถวเดียวกัน ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

SEM = standard error of the mean

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับของพลาสมากลูโคสของไก่พบว่าในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลองระดับของพลาสมากลูโคสของไก่ที่เลี้ยงที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ มีค่าสูงกว่าไก่กลุ่มที่เลี้ยงที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ภาพที่ 30)



ภาพที่ 30 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับพลาสมากลูโคสในไก่

นอกจากนี้ยังพบว่าระดับของพลาสมากลูโคสของไก่เพศผู้ มีระดับสูงกว่าไก่เพศเมียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

6.11 การเปลี่ยนแปลงของระดับพลาสมาโคเลสเตอรอลของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ

เลี้ยงไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ ทั้ง 2 เพศ (เพศผู้และเพศเมีย) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน 2 ระดับคือ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ แล้วทำการวัดระดับพลาสมาโคเลสเตอรอลของไก่ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง ผลการศึกษามีดังต่อไปนี้

ตารางที่ 10 ค่าพลาสมากลูโคส (Glucose) ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ ($26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$) ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง

ค่าสังเกต	วันที่	อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ 26 ± 2°C						อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ 38 ± 2°C						SEM
		ไก่พื้นเมือง		ไก่ลูกผสมพื้นเมือง		ไก่เนื้อ		ไก่พื้นเมือง		ไก่ลูกผสมพื้นเมือง		ไก่เนื้อ		
		เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	
Glucose (mg/dl)	1	218.00 ^{bc}	208.83 ^c	214.67 ^{bc}	210.50 ^{bc}	206.50 ^c	215.17 ^{bc}	250.17 ^a	230.00 ^{abc}	258.33 ^a	230.50 ^{abc}	240.00 ^{ab}	229.00 ^{abc}	2.63
	7	203.17 ^{cd}	205.33 ^{cd}	205.67 ^{cd}	204.67 ^{cd}	212.83 ^{bcd}	199.17 ^d	236.67 ^{ab}	233.33 ^{ab}	241.50 ^a	225.0 ^{abcd}	225.50 ^{abc}	223.00 ^{abcd}	2.231
	14	222.33 ^{ab}	218.17 ^{ab}	215.83 ^{abc}	196.83 ^c	230.00 ^{ab}	210.83 ^{abc}	232.33 ^a	213.17 ^{abc}	226.83 ^{ab}	219.08 ^{ab}	226.50 ^{ab}	210.67 ^{bc}	1.83
	21	208.00	228.83	207.67	216.67	223.00	187.50	225.17	222.50	227.67	222.17	240.67	218.00	3.08
	28	223.33 ^{ab}	218.50 ^{ab}	227.00 ^{ab}	217.17 ^{ab}	224.0 ^{ab}	211.17 ^b	252.33 ^a	230.83 ^{ab}	234.33 ^{ab}	229.17 ^{ab}	252.83 ^a	225.00 ^{ab}	2.65

a, b, c and d ภายใต้อุณหภูมิเดียวกัน ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

SEM = standard error of the mean

ในวันที่ 1 ของการทดลองระดับพลาสมาโคเลสเตอรอลของไก่เนื้อและไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากไก่เนื้อและไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P>0.05$) ระดับพลาสมาโคเลสเตอรอลของไก่พื้นเมืองเพศผู้ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากไก่พื้นเมืองทั้ง 2 เพศ ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P>0.05$) และระดับพลาสมาโคเลสเตอรอลของไก่พื้นเมืองทั้ง 2 เพศ ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าไก่พื้นเมืองเพศเมียที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ระดับพลาสมาโคเลสเตอรอลของไก่พื้นเมืองเพศผู้ไก่ลูกผสมพื้นเมืองทั้ง 2 เพศ และไก่เนื้อเพศเมียไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และระดับพลาสมาโคเลสเตอรอลของไก่พื้นเมืองเพศเมียและไก่เนื้อเพศผู้สูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ระดับพลาสมาโคเลสเตอรอลของไก่พื้นเมืองเพศผู้ ไกลูกผสมพื้นเมืองเพศผู้และไก่เนื้อทั้ง 2 เพศ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ระดับพลาสมาโคเลสเตอรอลของไก่พื้นเมืองเพศผู้ไก่พื้นเมืองลูกผสมทั้ง 2 เพศ และไก่เนื้อเพศเมียไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และระดับพลาสมาโคเลสเตอรอลของไก่พื้นเมืองเพศผู้สูงกว่าไก่พื้นเมืองเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ตารางที่ 11)

ในวันที่ 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง ระดับพลาสมาโคเลสเตอรอลของไก่พื้นเมือง ไกลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อทั้งเพศผู้และเพศเมียที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 11)

นอกจากนี้ยังพบว่าระดับของพลาสมาโคเลสเตอรอลของไก่เพศผู้ มีระดับสูงกว่าไก่เพศเมียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

6.12 การเปลี่ยนแปลงของระดับพลาสมาคลีเอตินินของไก่พื้นเมือง ไกลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ

เลี้ยงไก่พื้นเมือง ไกลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ ทั้ง 2 เพศ (เพศผู้และเพศเมีย) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน 2 ระดับคือ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ แล้วทำการวัดระดับของพลาสมาคลีเอตินินของไก่ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง ผลการศึกษามีดังต่อไปนี้ ผลการศึกษามีดังต่อไปนี้

ในวันที่ 1 ของการทดลอง ระดับของพลาสมาคลีเอตินินของไก่พื้นเมือง ไกลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อทั้ง 2 เพศ ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 12)

ในวันที่ 7 ของการทดลอง ระดับของพลาสมาคลีเอตินินของไก่เนื้อและไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างไก่เนื้อและไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ระดับของพลาสมาคลีเอตินินของไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศเมียที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ต่ำกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองทั้ง 2 เพศที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติ ($P < 0.05$) ที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ระดับของพลาสมาคลีเอตินินของไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) และที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ระดับของพลาสมาคลีเอตินินของไก่พื้นเมืองเทศผู้ ไกลูกผสมพื้นเมืองเทศผู้ และไก่เนื้อทั้ง 2 เพศ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่ระดับของพลาสมาคลีเอตินินของไก่เนื้อทั้ง 2 เพศ มีค่าสูงกว่าไก่พื้นเมืองเทศเมียและ ไกลูกผสมพื้นเมืองเทศเมียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (ตารางที่ 12)

ในวันที่ 14 21 และ 28 ของการทดลอง ระดับของพลาสมาคลีเอตินินของไก่พื้นเมือง ไกลูกผสมพื้นเมืองทั้ง 2 เพศ ที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) (ตารางที่ 12)

6.13 การเปลี่ยนแปลงของระดับพลาสมาเอนไซม์กลูตามิกอ็อกซาโลอะซีติกทรานซามิเนสของไก่พื้นเมือง ไกลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ

เลี้ยงไก่พันธุ์พื้นเมือง ไกลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ ทั้ง 2 เพศ (เทศผู้และเทศเมีย) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน 2 ระดับคือ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ แล้วทำการวัดระดับพลาสมาเอนไซม์กลูตามิกอ็อกซาโลอะซีติกทรานซามิเนส ของไก่ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง ผลการศึกษามีดังต่อไปนี้ผลการศึกษามีดังต่อไปนี้

ในวันที่ 1 ของการทดลองระดับพลาสมาเอนไซม์กลูตามิกอ็อกซาโลอะซีติกทรานซามิเนสของไก่เนื้อเทศเมียที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากไก่เนื้อทั้ง 2 เพศ ที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่ระดับพลาสมาเอนไซม์กลูตามิกอ็อกซาโลอะซีติกทรานซามิเนสของไก่เนื้อทั้ง 2 เพศที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าไก่เนื้อเทศผู้ที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ระดับพลาสมาเอนไซม์กลูตามิกอ็อกซาโลอะซีติกทรานซามิเนสของไกลูกผสมพื้นเมืองทั้ง 2 เพศที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากไกลูกผสมพื้นเมืองเทศผู้ที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่สูงกว่าไกลูกผสมพื้นเมืองเทศเมียที่อุณหภูมิเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) และระดับพลาสมาเอนไซม์กลูตามิกอ็อกซาโลอะซีติกทรานซามิเนสของไก่พื้นเมืองทั้ง 2 อุณหภูมิไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) และระดับพลาสมาเอนไซม์กลูตามิกอ็อกซาโลอะซีติกทรานซามิเนสของไก่พื้นเมืองเทศเมีย สูงกว่าไกลูกผสมพื้นเมืองเทศเมียและไก่เนื้อเทศเมียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (ตารางที่ 13)

ในวันที่ 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง ระดับพลาสมาเอนไซม์กลูตามิกอ็อกซาโลอะซีติกทรานซามิเนส ของไก่พื้นเมือง ไกลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ ทั้งเทศผู้ และเทศเมียที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 11 ค่าพลาสมาโคเลสเตอรอล (Cholesterol) ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ (26 ± 2°C และ 38 ± 2°C) ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง

ค่าสังเกต	วันที่	อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ 26 ± 2°C						อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ 38 ± 2°C						SEM						
		ไก่พื้นเมือง			ไก่ลูกผสมพื้นเมือง			ไก่เนื้อ			ไก่พื้นเมือง				ไก่ลูกผสมพื้นเมือง			ไก่เนื้อ		
		เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย		เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย
Cholesterol (mg/dl)	1	105.83 ^{ab}	107.50 ^a	99.00 ^{abc}	84.83 ^{bc}	119.83 ^a	102.50 ^{ab}	101.67 ^{abc}	79.67 ^c	98.50 ^{abc}	84.50 ^{bc}	115.67 ^a	101.17 ^{abc}	1.93						
	7	92.17 ^{abc}	80.17 ^c	90.33 ^{abc}	82.00 ^c	97.17 ^{abc}	81.83 ^c	103.33 ^{ab}	83.67 ^{bc}	95.33 ^{abc}	87.00 ^{bc}	109.17 ^a	96.17 ^{abc}	1.76						
	14	103.00	97.67	82.50	90.00	97.50	87.17	91.33	82.50	99.17	81.83	92.50	209.00	1.99						
	21	106.50	91.83	90.33	82.67	100.33	88.00	92.17	96.17	96.33	76.67	90.00	255.33	2.45						
	28	95.33	103.83	96.83	86.67	96.50	93.50	104.00	87.00	97.50	99.00	91.17	205.67	2.96						

a, b, c and d ภายใต้อาณัติเดียวกัน ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)
SEM = standard error of the mean

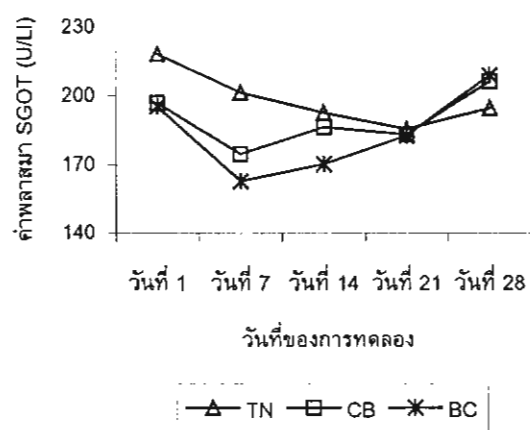
ตารางที่ 12 ค่าพลาสมาครีเอตินีน (Creatinine) ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ (26 ± 2°C และ 38 ± 2°C) ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง

ค่าสังเกต	วันที่	อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ 26 ± 2°C						อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ 38 ± 2°C						SEM
		ไก่พื้นเมือง		ไก่ลูกผสมพื้นเมือง		ไก่เนื้อ		ไก่พื้นเมือง		ไก่ลูกผสมพื้นเมือง		ไก่เนื้อ		
		เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	
Creatinine (mg/dl)	1	0.30	0.28	0.25	0.25	0.30	0.30	0.28	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.0042
	7	0.28 ^a	0.28 ^a	0.30 ^a	0.30 ^a	0.30 ^a	0.30 ^a	0.27 ^{ab}	0.23 ^b	0.27 ^{ab}	0.23 ^b	0.30 ^a	0.30 ^a	0.0034
	14	0.30	0.30	0.28	0.27	0.30	0.30	0.30	0.28	0.25	0.25	0.30	0.30	0.0054
	21	0.28	0.28	0.25	0.23	0.31	0.30	0.52	0.27	0.27	0.25	0.30	0.30	0.0230
	28	0.30	0.25	0.25	0.28	0.30	0.30	0.30	0.25	0.28	0.25	0.30	0.30	0.0052

a, b, c and d ภายใต้วงศาตามแนวนอนเดียวกัน ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

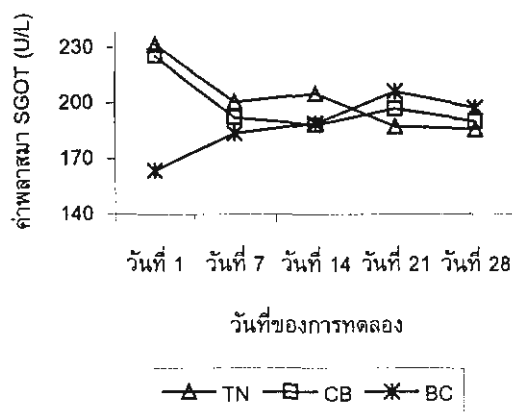
SEM = standard error of the mean

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลง ระดับพลาสมาเอนไซม์กลูตามิกอ็อกซาโลอะซิติกทรานซามิเนสพบว่า ระดับพลาสมาเอนไซม์กลูตามิกอ็อกซาโลอะซิติกทรานซามิเนสของไก่พื้นเมือง สูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ ในวันที่ 1 และ 7 ของการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (ภาพที่ 31)



ภาพที่ 31 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงระดับพลาสมาเอนไซม์กลูตามิกอ็อกซาโลอะซิติกทรานซามิเนส ที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ (TN = ไก่พันธุ์พื้นเมือง; CB = ไก่ลูกผสมพื้นเมือง; BC = ไก่เนื้อ)

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงระดับพลาสมาเอนไซม์กลูตามิกอ็อกซาโลอะซิติกทรานซามิเนสพบว่า ในวันที่ 1 ของการทดลอง ไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ จะมีระดับพลาสมาเอนไซม์กลูตามิกอ็อกซาโลอะซิติกทรานซามิเนสต่ำกว่าไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมือง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (ภาพที่ 32)



ภาพที่ 32 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ) และระยะเวลาการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงระดับพลาสมาเอนไซม์กลูตามิกออกซาลอะซิติกทรานซามิเนส ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ (TN = ไก่พื้นเมือง; CB = ไก่ลูกผสมพื้นเมือง; BC = ไก่เนื้อ)

6.14 การเปลี่ยนแปลงของระดับพลาสมาแลคเตสดีไฮโดรจีเนสของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ

เลี้ยงไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ ทั้ง 2 เพศ (เพศผู้และเพศเมีย) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน 2 ระดับคือ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ แล้วทำการวัดระดับพลาสมาเอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนสของไก่ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง ผลการศึกษามีดังต่อไปนี้

ในวันที่ 1 7 14 ของผลการทดลองระดับพลาสมาเอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนสของไก่พื้นเมืองไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อทั้ง 2 เพศที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 14)

ในวันที่ 21 ของการทดลองระดับพลาสมาเอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนสของไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากไก่เนื้อไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่พื้นเมืองที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P>0.05$) ที่อุณหภูมิ $36\pm 2^{\circ}\text{C}$ ระดับพลาสมาเอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนสของไก่เนื้อและไก่ลูกผสมพื้นเมืองทั้ง 2 เพศ และไก่พื้นเมืองเพศเมียไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ระดับพลาสมาเอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนสของไก่เนื้อเพศเมีย สูงกว่าไก่พื้นเมืองเพศผู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ระดับพลาสมาเอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนสของไก่เนื้อ ไก่ลูกผสมพื้นเมืองทั้ง 2 เพศ และไก่พื้นเมืองเพศผู้สูงกว่าไก่พื้นเมืองเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ระดับพลาสมาเอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนสของไก่เนื้อทั้ง 2 เพศ และไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศผู้สูงกว่าไก่พื้นเมืองเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 13 ค่าพลาสมาเอนไซม์กลูตามิกออกซาลออะซีติกทรานซามิเนส (SGOT) ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ ($26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$) ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง

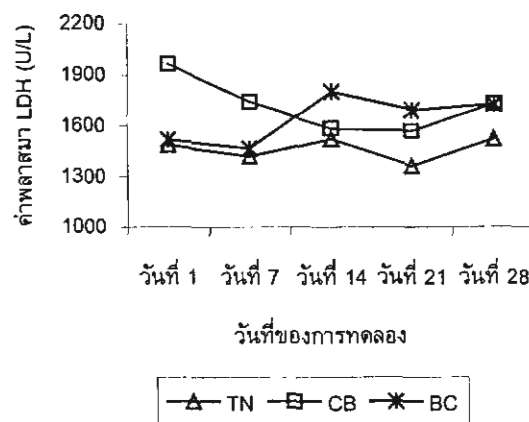
ค่าสังเกต	วันที่	อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ 26 ± 2°C						อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ 38 ± 2°C						SEM
		ไก่พื้นเมือง		ไก่เนื้อ		ไก่พื้นเมือง		ไก่เนื้อ		ไก่พื้นเมือง		ไก่เนื้อ		
		เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	
SGOT (U/L)	1	208.33 ^{ab}	228.50 ^a	205.83 ^{ab}	188.33 ^b	205.50 ^{ab}	185.50 ^b	232.67 ^b	231.67 ^a	222.67 ^a	229.00 ^a	150.00 ^c	177.67 ^{bc}	2.96
	7	189.00	214.17	189.17	160.67	150.67	175.50	191.67	210.00	194.33	190.67	190.00	178.00	5.36
	14	187.67	197.83	177.67	195.50	169.67	171.10	200.17	210.50	178.50	198.50	169.33	209.00	3.81
	21	186.33	184.67	168.17	198.53	154.67	210.83	176.33	198.67	196.33	198.17	187.67	225.33	5.32
	28	211.83	177.33	222.00	190.67	181.50	236.17	189.00	183.33	183.33	197.67	189.67	205.67	7.25

a, b, c and d ภายใต้อาณัติเดียวกัน ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

SEM = standard error of the mean

วันที่ 28 ของการทดลอง ระดับพลาสมาเอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนสของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อทั้ง 2 เพศที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 14)

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับพลาสมาเอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนส พบว่าที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ระดับพลาสมาเอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนส ของไก่ลูกผสมพื้นเมืองสูงกว่าไก่พื้นเมืองและไก่เนื้อในวันที่ 1 และ 7 ของการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในวันที่ 14 ของการทดลองระดับพลาสมาเอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนส ของไก่เนื้อสูงกว่าไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และในวันที่ 21 และ 28 ของการทดลองระดับพลาสมาเอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนสของไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ สูงกว่าไก่พื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ภาพที่ 33)



ภาพที่ 33 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พื้นเมืองไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงระดับพลาสมาเอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนส ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ (TN = ไก่พื้นเมือง; CB = ไก่ลูกผสมพื้นเมือง; BC = ไก่เนื้อ)

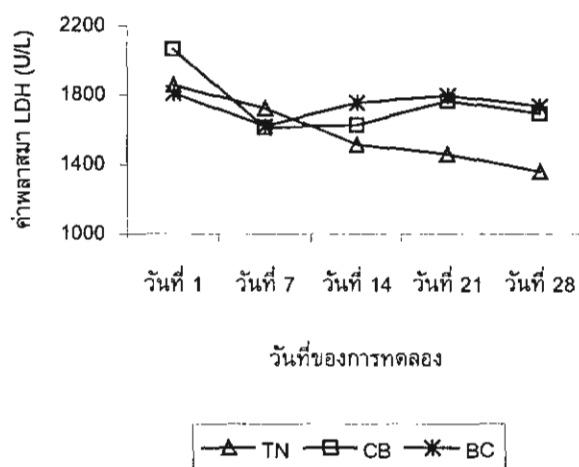
เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พื้นเมืองไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงระดับของพลาสมาเอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนสของไก่ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ พบว่าในวันที่ 21 และ 28 ของการทดลอง ระดับพลาสมาเอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนสของไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ สูงกว่าไก่พื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ภาพที่ 34)

ตารางที่ 14 ค่าพลาสมาเอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนส (LDH) ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ ($26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$) ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง

ค่าสังเกต	วันที่	อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ 26 ± 2°C						อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ 38 ± 2°C						SEM
		ไก่พื้นเมือง		ไก่ลูกผสมพื้นเมือง		ไก่เนื้อ		ไก่พื้นเมือง		ไก่ลูกผสมพื้นเมือง		ไก่เนื้อ		
		เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	
LDH (U/L)	1	1390.0	1446.0	1874.5	2052.8	1501.3	1536.7	1688.0	2028.0	1950.7	2182.0	1731.3	1896.0	60.99
	7	1371.3	1464.3	1782.7	1700.5	1564.0	1364.8	1628.0	1822.0	1707.7	1519.3	1526.0	1720.7	40.09
	14	1556.3	1484.3	1623.0	1546.7	2030.7	1568.7	1530.7	1504.0	1641.3	1613.3	1779.3	1739.3	41.79
	21	1300.7 ^c	1424.0 ^{bc}	1501.3 ^{abc}	1637.7 ^{abc}	1550.0 ^{abc}	1830.0 ^{ab}	1575.0 ^{abc}	1346.0 ^c	1914.0 ^a	1622.7 ^{abc}	1797.3 ^{ab}	1798.0 ^{ab}	37.43
	28	1580.3	1465.0	1894.3	1560.3	1682.7	1769.3	1356.0	1362.7	1711.3	1676.7	1838.7	1634.7	47.78

a, b, c and d ภายใต้วงศาตามแนวนอนเดียวกัน ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

SEM = standard error of the mean



ภาพที่ 34 การมีปฏิกิริยาร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลองต่อการเปลี่ยนแปลงระดับของพลาสมาเอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนสที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ (TN = ไก่พื้นเมือง; CB = ไก่ลูกผสมพื้นเมือง; BC = ไก่เนื้อ)

6.15 การเปลี่ยนแปลงของระดับพลาสมาบิลิรูบินของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ

เลี้ยงไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ ทั้ง 2 เพศ (เพศผู้และเพศเมีย) ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน 2 ระดับคือ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ แล้วทำการวัดค่าพลาสมาบิลิรูบินของไก่ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง ผลการศึกษามีดังต่อไปนี้ ผลการศึกษามีดังต่อไปนี้

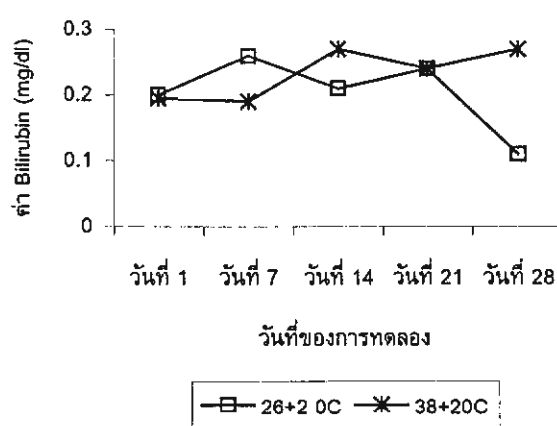
ในวันที่ 1 ของการทดลอง ค่าพลาสมาบิลิรูบินของไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P>0.05$) ค่าพลาสมาบิลิรูบินของไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศผู้ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากไก่ลูกผสมพื้นเมืองทั้ง 2 เพศ ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ค่าพลาสมาบิลิรูบินของไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศเมีย ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ต่ำกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศเมียที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ค่าพลาสมาบิลิรูบินของไก่พื้นเมืองเพศเมียที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากไก่พื้นเมืองทั้ง 2 เพศที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ค่าพลาสมาบิลิรูบินของไก่พื้นเมืองเพศผู้ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าไก่พื้นเมืองเพศเมียที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ค่าพลาสมาบิลิรูบินของไก่เนื้อและไก่ลูกผสมพื้นเมืองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ค่าพลาสมาบิลิรูบินของไก่เนื้อเพศเมียและไก่ลูกผสมพื้นเมืองสูงกว่าไก่พื้นเมืองทั้ง 2 เพศ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ค่า

พลาสมาบิลิรูบินของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อทั้ง 2 เพศไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 15)

ในวันที่ 7 14 และ 21 ของการทดลองค่าพลาสมาบิลิรูบินของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อทั้ง 2 เพศที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 15)

ในวันที่ 28 ของการทดลอง ค่าพลาสมาบิลิรูบินของไก่เนื้อเพศผู้ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าไก่เนื้อทั้ง 2 เพศที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ค่าพลาสมาบิลิรูบินของไก่เนื้อเพศเมียที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าไก่เนื้อเพศผู้ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) แต่ไม่แตกต่างกันจากไก่เนื้อเพศเมียที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P>0.05$) ค่าพลาสมาบิลิรูบินของไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P>0.05$) ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ค่าพลาสมาบิลิรูบินของไก่เนื้อ ไก่ลูกผสมพื้นเมืองทั้ง 2 เพศ และ ไก่พื้นเมืองเพศเมียไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ค่าพลาสมาบิลิรูบินของไก่เนื้อเพศผู้สูงกว่าไก่เนื้อเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ค่าพลาสมาบิลิรูบินของไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมืองทั้ง 2 เพศ และไก่เนื้อเพศผู้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ค่าพลาสมาบิลิรูบินของไก่เนื้อเพศผู้สูงกว่าไก่เนื้อเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ตารางที่ 15)

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลองต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าพลาสมาบิลิรูบินของไก่พบว่า ในวันที่ 7 ของการทดลอง ค่าบิลิรูบินของไก่ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ จะสูงกว่าไก่ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในวันที่ 14 และ 28 ของการทดลอง ค่าพลาสมาบิลิรูบินของไก่ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ จะสูงกว่าไก่ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) (ภาพที่ 35)



ภาพที่ 35 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (วันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับพลาสมาบิลิรูบินของไก่

ตารางที่ 15 ค่าพลาสมาบิลิรูบิน (Bilirubin) ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ (26 ± 2°C และ 38 ± 2°C) ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง

ค่าสังเกต	วันที่	อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ 26 ± 2°C						อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ 38 ± 2°C						SEM
		ไก่พื้นเมือง		ไก่ลูกผสมพื้นเมือง		ไก่เนื้อ		ไก่พื้นเมือง		ไก่ลูกผสมพื้นเมือง		ไก่เนื้อ		
		เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	
Bilirubin (mg/dl)	1	0.11 ^{cd}	0.09 ^d	0.23 ^{abc}	0.31 ^a	0.20 ^{abcd}	0.27 ^{ab}	0.24 ^{abc}	0.16 ^{bcd}	0.23 ^{abc}	0.13 ^{cd}	0.21 ^{abcd}	0.20 ^{abcd}	0.01
	7	0.18	0.37	0.26	0.25	0.20	0.28	0.18	0.19	0.13	0.26	0.18	0.17	0.016
	14	0.24	0.21	0.16	0.21	0.24	0.20	0.27	0.31	0.29	0.24	0.25	0.24	0.010
	21	0.27	0.17	0.24	0.21	0.22	0.30	0.19	0.33	0.27	0.18	0.22	0.27	0.012
	28	0.19 ^{bcd}	0.15 ^{bcd}	0.13 ^{bcd}	0.09 ^{cde}	0.02 ^e	0.08 ^{de}	0.30 ^{ab}	0.26 ^{abc}	0.24 ^{abcd}	0.23 ^{abcd}	0.37 ^a	0.19 ^{bcd}	0.14

a, b, c and d ภายใต้อาณัติตามแนวอนเดียวกัน ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)
SEM = standard error of the mean

6.16 ปริมาณการกินได้นของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ

เมื่อเลี้ยงไก่พื้นเมืองไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อทั้ง 2 เพศ (เพศผู้และเพศเมีย) ในสิ่งแวดล้อมที่อุณหภูมิแตกต่างกัน 2 ระดับ คือ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ แล้วทำการวัดปริมาณการกินได้ของไก่ในสัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4 ของการทดลองผลการศึกษามีดังนี้

ในสัปดาห์ที่ 1 ของการทดลอง ปริมาณการกินได้ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 16)

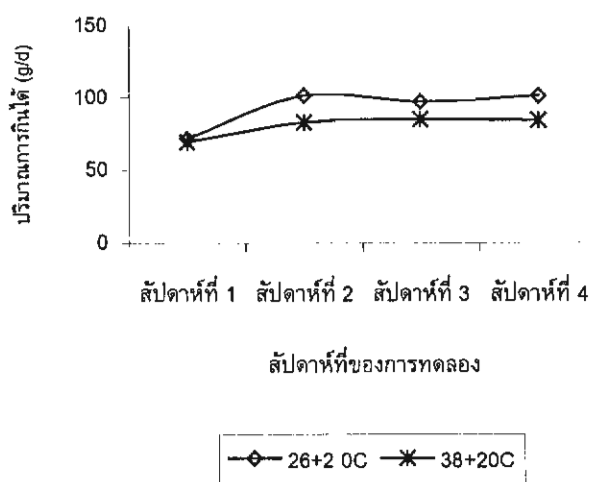
ในสัปดาห์ที่ 2 ของการทดลอง ปริมาณการกินได้ของไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P>0.05$) ปริมาณการกินได้ของไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P>0.05$) และปริมาณการกินได้ของไก่พื้นเมืองที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ปริมาณการกินได้ของไก่เนื้อสูงกว่าไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่เลี้ยงในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ มีปริมาณการกินได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ยกเว้นไก่พื้นเมืองเพศเมียที่อยู่ในอุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ มีปริมาณการกินได้ต่ำกว่าไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศผู้ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ตารางที่ 16)

ในสัปดาห์ที่ 3 ของการทดลอง ปริมาณการกินได้ของไก่เนื้อทั้ง 2 เพศที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากไก่เนื้อเพศผู้ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ปริมาณการกินได้ของไก่เนื้อเพศเมียที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าไก่เนื้อเพศเมียที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ปริมาณการกินได้ของไก่ลูกผสมพื้นเมืองทั้ง 2 เพศ ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศผู้ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ปริมาณการกินได้ของไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศผู้ ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศเมียที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ปริมาณการกินได้ของไก่พื้นเมืองที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากไก่พื้นเมืองที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 1) ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ปริมาณการกินได้ของไก่เนื้อสูงกว่าไก่พื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนปริมาณการกินได้ของไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมืองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ปริมาณการกินได้ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองมีลักษณะเช่นเดียวกับที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ตามลำดับ (ตารางที่ 16)

ในสัปดาห์ที่ 4 ของการทดลอง ปริมาณการกินได้ของไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ปริมาณการกินได้ของไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทั้ง 2 เพศไม่แตกต่างจากไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศเมียที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P>0.05$) ปริมาณการกินได้ของไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศเมียที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และปริมาณ

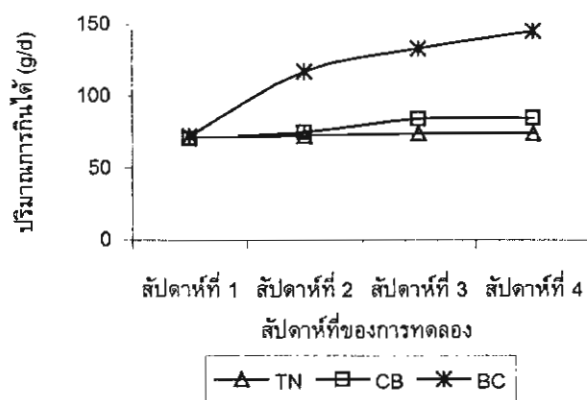
การกินได้ของไก่พื้นเมืองที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากไก่พื้นเมืองที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P>0.05$) ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ปริมาณการกินได้ของไก่เนื้อจะสูงกว่าไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมืองมีปริมาณการกินได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ปริมาณการกินได้ของไก่เนื้อสูงกว่าไก่พื้นเมืองและลูกผสมพื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และไก่พื้นเมืองและลูกผสมพื้นเมืองมีปริมาณการกินได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (ตารางที่ 16)

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (สัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณการกินได้ของไก่พบว่า ปริมาณการกินได้ของไก่กลุ่มที่อยู่ในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ต่ำกว่าไก่กลุ่มที่อยู่ในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และปริมาณการกินได้ของไก่จะเพิ่มสูงขึ้นในสัปดาห์ที่ 2 ของการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ภาพที่ 36)



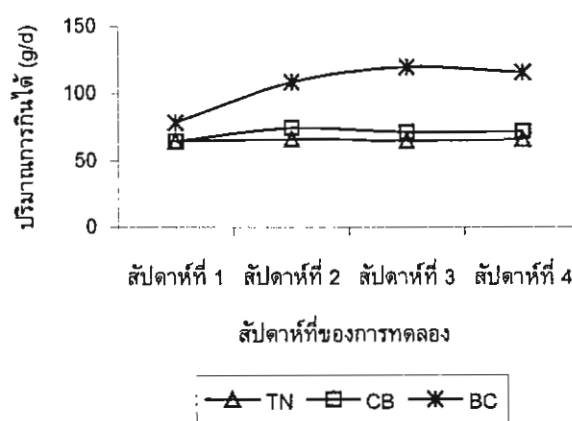
ภาพที่ 36 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (สัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณการกินได้ของไก่

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไกลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (สัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณการกินได้ของไก่ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ พบว่า ปริมาณการกินได้ของไก่เนื้อสูงกว่าไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยปริมาณการกินได้ของไก่เนื้อจะเพิ่มสูงขึ้นในสัปดาห์ที่ 2 3 และ 4 ของการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และปริมาณการกินได้ของไก่ลูกผสมพื้นเมืองสูงกว่าไก่พื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ภาพที่ 37)



ภาพที่ 37 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (สัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณการกินได้ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ (TN = ไก่พื้นเมือง; CB = ไก่ลูกผสมพื้นเมือง ; BC= ไก่เนื้อ)

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (สัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณการกินได้ของไก่ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ พบว่าปริมาณการกินได้ของไก่เนื้อจะสูงกว่าไก่พื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยปริมาณการกินได้ของไก่เนื้อจะเพิ่มสูงขึ้น สัปดาห์ที่ 2 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ภาพที่ 38)



ภาพที่ 38 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (สัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณการกินได้ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ (TN = ไก่พื้นเมือง; CB = ไก่ลูกผสมพื้นเมือง ; BC= ไก่เนื้อ)

นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณการกินได้ของไก่เพศผู้ มีระดับสูงกว่าไก่เพศเมียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ตารางผนวกที่ 16 ค่าปริมาณการกินได้ (FI) ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ ทั้ง 2 เพศ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ ($26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$) ในสัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4 ของการทดลอง

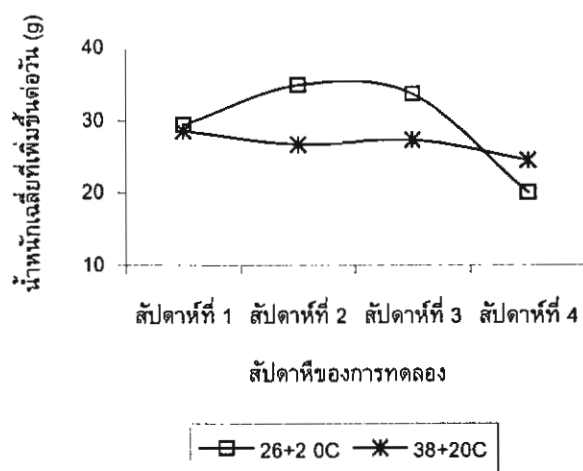
ค่าสังเกต	สัปดาห์ที่	อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ 26 ± 2°C						อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ 38 ± 2°C						SEM
		ไก่พื้นเมือง			ไก่เนื้อ			ไก่พื้นเมือง			ไก่เนื้อ			
		เพศผู้	เพศเมีย	เพคผู้	เพคเมีย	เพคผู้	เพคเมีย	เพคผู้	เพคเมีย	เพคผู้	เพคเมีย	เพคผู้	เพคเมีย	
FI (g/d)	1	80.59	62.38	75.95	65.24	68.81	76.19	70.24	59.29	68.57	60.83	76.55	80.83	5.60
	2	80.12 ^b	65.76 ^{bc}	82.14 ^b	68.33 ^{bc}	116.43 ^a	118.57 ^a	72.62 ^{bc}	60.05 ^c	79.29 ^b	69.88 ^{bc}	107.02 ^a	110.23 ^a	5.64
	3	82.14 ^{de}	66.19 ^{de}	93.76 ^{cd}	75.48 ^{de}	125.95 ^{ab}	140.24 ^a	68.57 ^{de}	61.19 ^g	77.86 ^{de}	65.0 ^g	127.86 ^{ab}	111.43 ^{bc}	8.43
	4	80.0 ^{de}	68.33 ^{de}	94.29 ^{cd}	75.24 ^{de}	142.86	147.86 ^a	69.51 ^{de}	62.86 ^g	83.10 ^{de}	61.19 ^g	116.19 ^{bc}	115.23 ^{bc}	9.15

a, b, c and d ภายใต้อาณัติเดียวกัน ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

SEM = standard error of the mean

ในสัปดาห์ที่ 4 ของการทดลอง น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่เนื้อทั้ง 2 เพศ ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างไก่เนื้อเพศผู้ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P>0.05$) แต่สูงกว่าไก่เนื้อเพศเมียที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่ลูกผสมพื้นเมืองทั้ง 2 เพศที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศผู้ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศผู้สูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่เนื้อและไก่ลูกผสมพื้นเมืองทั้ง 2 เพศ และไก่พื้นเมืองเพศผู้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่พื้นเมืองเพศผู้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่พื้นเมืองเพศเมียต่ำกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อเพศผู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่เนื้อทั้ง 2 เพศไม่แตกต่างจากไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศผู้ทางสถิติ ($P>0.05$) น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่เนื้อทั้ง 2 เพศ สูงกว่าไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมืองเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ตารางที่ 17)

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (สัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มขึ้นต่อวันพบว่า น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ต่ำกว่าไก่กลุ่มที่อยู่ในอุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในสัปดาห์ที่ 2 และ 3 ของการทดลอง) และค่าน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่จะลดลงในสัปดาห์ที่ 4 ของการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ภาพที่ 39)



ภาพที่ 39 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ ($26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$) และระยะเวลาในการทดลอง (สัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณการกินได้ของไก่

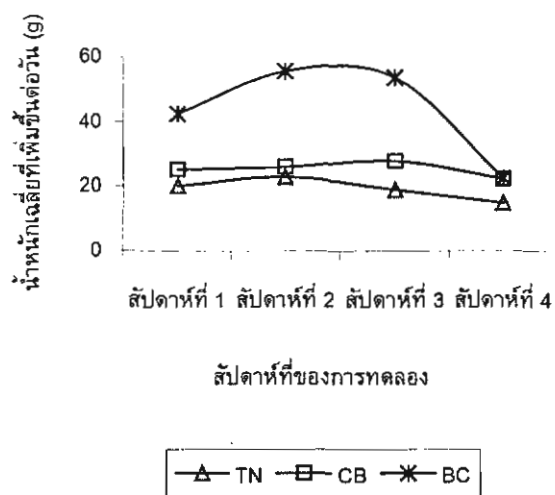
ตารางผนวกที่ 17 คำนวณหักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวัน (ADG) ของไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ ทั้ง 2 เพศ (เพศผู้และเพศเมีย) ที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 2 ระดับ ($26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$) ในสัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4 ของการทดลอง

ค่าสังเกต	สัปดาห์ที่	อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ 26 ± 2°C						อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ 38 ± 2°C						SEM
		ไก่พื้นเมือง		ไก่ลูกผสมพื้นเมือง		ไก่เนื้อ		ไก่พื้นเมือง		ไก่ลูกผสมพื้นเมือง		ไก่เนื้อ		
		เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	
ADG (g/d)	1	24.28 ^{bcd}	16.10 ^{cd}	23.30 ^{bcd}	27.38 ^{abcd}	44.28 ^a	40.80 ^{ab}	36.19 ^{ab}	13.53 ^d	26.19 ^{abcd}	27.62 ^{abcd}	32.38 ^{abcd}	35.72 ^{abc}	5.65
	2	23.81 ^{de}	22.14 ^{de}	28.81 ^{cd}	23.33 ^{de}	57.86 ^a	53.45 ^a	20.24 ^{def}	8.34 ^f	30.33 ^{cd}	14.53 ^{ef}	48.33 ^{ab}	38.33 ^{bc}	3.90
	3	22.14 ^{cde}	15.95 ^{de}	33.10 ^{bc}	22.87 ^{cde}	53.57 ^a	54.05 ^a	12.14 ^{de}	9.05 ^e	25.42 ^{cd}	19.29 ^{cde}	56.19 ^a	42.14 ^{ab}	4.51
	4	19.52 ^{bde}	10.24 ^e	25.24 ^{abcd}	19.53 ^{bde}	27.14 ^{abc}	18.33 ^{bde}	18.10 ^{bde}	14.24 ^{cde}	30.48 ^{ab}	12.62 ^{de}	36.19 ^a	35.24 ^a	4.25

a, b, c, d, e and f ภายใต้อาณัติเดียวกัน ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

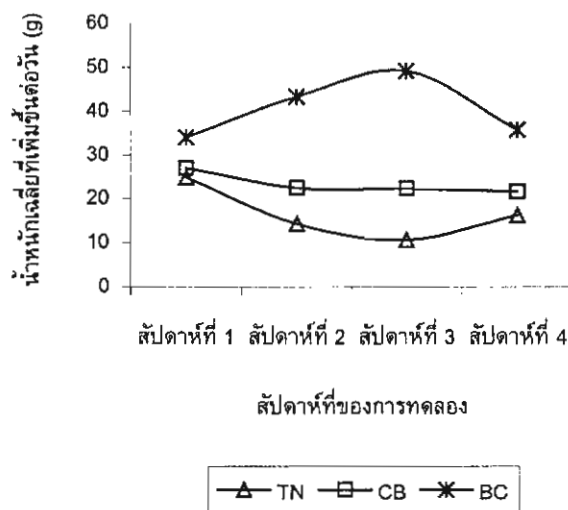
SEM = standard error of the mean

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (สัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงค่าน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ พบว่า น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่เนื้อ สูงกว่าไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่ลูกผสมพื้นเมืองสูงกว่าไก่พื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่พื้นเมืองจะเพิ่มสูงขึ้นสัปดาห์ที่ 2 จากนั้นจะลดลงในสัปดาห์ที่ 3 และ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตามลำดับ ($P<0.05$) (ภาพที่ 40)



ภาพที่ 40 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (สัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ (TN = ไก่พื้นเมือง; CB = ไก่ลูกผสมพื้นเมือง)

เมื่อพิจารณาการมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (สัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ พบว่า น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันไก่เนื้อจะสูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่พื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่ลูกผสมพื้นเมือง สูงกว่าพื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่เนื้อจะเพิ่มสูงขึ้นในสัปดาห์ที่ 2 และ 3 จากนั้นจะลดลงในสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ขณะที่น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่พื้นเมืองจะลดลงในสัปดาห์ที่ 2 และ 3 จากนั้นจะเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ภาพที่ 41)



ภาพที่ 41 การมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างชนิดพันธุ์ไก่ (ไก่พันธุ์พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ) และระยะเวลาในการทดลอง (สัปดาห์ที่ 1 2 3 และ 4 ของการทดลอง) ต่อการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่ที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ (TN = ไก่พื้นเมือง; CB = ไก่ลูกผสมพื้นเมือง)

นอกจากนี้ยังพบว่าน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่เพศผู้ มีระดับสูงกว่าไก่เพศเมียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

7. อภิปรายผลการศึกษา

โดยทั่วไปอุณหภูมิร่างกายตามปกติของไก่ในสิ่งแวดล้อมที่ไก่อยู่ได้สบายคือ $41 - 42^{\circ}\text{C}$ (Donkoh, 1989; Reddy, 2000) เมื่อไก่อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูงจะพบว่าอุณหภูมิร่างกายของไก่จะเพิ่มขึ้น อุณหภูมิของร่างกายของไก่จะเพิ่มขึ้นเมื่ออยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูง ไก่จะพยายามลดอุณหภูมิของร่างกายลงโดยอาศัยกลไก 2 ประการคือ กลไกแบบกล (mechanical mechanism) และกลไกทางเคมี (chemical mechanism) ซึ่งกลไกการปรับตัวเพื่อลดอุณหภูมิของร่างกายแบบกล มีความสัมพันธ์โดยตรงกับการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติแบบซิมพาเทติก ผลจากการกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทนี้ ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงของการทำงานตามปกติของอวัยวะเช่น หัวใจเต้นเร็วขึ้น การบีบตัวของหัวใจเพิ่มขึ้นทั้งหัวใจห้องบนและห้องล่างเพื่อขับเลือดไปยังบริเวณผิวหนัง เพื่อให้ความร้อนถูกพาความร้อนออกจากร่างกาย ขณะเดียวกันเส้นเลือดที่ปอดจะมีการขยายตัวเพิ่มมากขึ้น (Ewing et al., 1999) โดยทั่วไปการทำงานของปอดและหัวใจ จะมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย ซึ่งเกิดจากอิทธิพลของระบบประสาทส่วนกลาง และระบบประสาทอัตโนมัติซิมพาเทติก เพื่อให้ร่างกายสามารถปรับ

สภาพให้ทันกับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไป จากการศึกษาผลของภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนในไก่ของ Beer et al. (1989) พบว่าเมื่อเลี้ยงไก่ที่อุณหภูมิ 22 – 25 °C เปรียบเทียบกับที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส อุณหภูมิร่างกายของไก่เพิ่มขึ้นจาก 41.9 °C ไปเป็น 43.2 °C ส่งผลทำให้ไก่มีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้นจาก 25 ครั้งต่อนาทีเป็น 195 ครั้งต่อนาทีและอัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นจาก 318 ครั้งต่อนาทีเป็น 373 ครั้งต่อนาทีตามลำดับ ซึ่งกระบวนการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวที่เกิดขึ้นเป็นไปเพื่อรักษาระดับของอุณหภูมิร่างกาย โดยไก่พยายามลดอุณหภูมิร่างกายลงเรียกไก่ที่อยู่ในภาวะนี้ว่าไก่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน (วรพลและสุจินต์, 2545) ซึ่งประกอบด้วย 4 กระบวนการด้วยกันคือ การแผ่รังสีความร้อน (radiation) การนำความร้อน (conduction) การพาความร้อน (convection) และการระเหยกลายเป็นไอ (evaporation) (Guyton, 1966) นอกจากนี้ไเก่ยังมีการระบายความร้อนโดยผ่านทางน้ำที่ขับออกมาทางไต (วรพลและสุจินต์, 2546ก) ซึ่งสอดคล้องกับการตรวจเอกสารของ Hoppe (1999) ที่พบว่าเมื่อไก่อยู่ในภาวะอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมสูงไเก่จะมีการตอบสนองของพฤติกรรมโดยกินน้ำเพิ่มขึ้น ในขณะเดียวกันก็มีการขับของเหลวออกทางทวารร่วม (cloaca) ในปริมาณมาก ของเหลวที่ถูกขับออกมามีลักษณะเหลวใส และมีความเข้มข้นต่ำกว่าน้ำปัสสาวะ

จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าเมื่อเลี้ยงไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์ที่อุณหภูมิ 26±2 °C เปรียบเทียบกับไก่ที่อุณหภูมิ 38±2 °C แล้วทำการตรวจความผิดปกติของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการลดอุณหภูมิร่างกายของไก่เมื่ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนได้แก่ ไต ตับ ปอด และ หัวใจ จะพบว่าอวัยวะทั้ง 4 นั้นจะเกิดความผิดปกติดังนี้คือ ไตของไเก่จะมีเลือดออกกระจายอยู่ทั่วไป ท่อไตมีการสะสมของของเหลวจำนวนมากและมีขนาดกว้างขึ้น เซลล์เยื่อบุท่อไตมีการบวมน้ำและมีการสะสมของของเหลวภายในเซลล์ ซึ่งการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของวรพลและสุจินต์ (2546ก) โดยวรพลและสุจินต์ (2546ก) อธิบายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้ดังนี้คือ เมื่อไก่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน ไก่จะกินน้ำมากขึ้นและมีการกรองน้ำและ ขับออกทางไตในปริมาณมากเพื่อระบายความร้อนผ่านทางไต น้ำปัสสาวะเหล่านี้จึงสะสมจำนวนมากที่ไต ส่งผลทำให้พบมีการสะสมของน้ำทั้งในเนื้อเยื่อ ท่อไตและภายในเซลล์ของไต นอกจากนี้เมื่อไก่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนอุณหภูมิร่างกายไเก่จะสูงขึ้น ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่สูงมากนี้จะก่อให้เกิดความเสียหายต่อเซลล์ของไตโดยทั่วไป ทั้งเซลล์เสื่อมเซลล์ตายเป็นต้น

ในส่วนของตับในไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์เมื่ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนจะพบว่าตับของไเก่จะมีการสะสมของเม็ดไขมันและบางเซลล์ของตับจะเสื่อม ผลจากการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของวรพลและสุจินต์ (2546ข) ซึ่งอธิบายการเปลี่ยนแปลงดังนี้คือ ในเซลล์ตับเป็นกลุ่มเซลล์ที่มีไมโทคอนเดรียจำนวนมากและเป็นแหล่งสร้างความร้อนที่สำคัญ ดังนั้นเมื่อเกิดภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน ตับจึงน่าจะเป็นอวัยวะที่ได้รับผลกระทบจากภาวะนี้ค่อนข้างรุนแรงเนื่องจากเมื่ออุณหภูมิของร่างกายภายในบริเวณตับจะสูงขึ้นมาก ซึ่งความร้อนดังกล่าวอาจจะมีผลทำให้เซลล์ของตับเกิดความผิดปกติ โดยเฉพาะเยื่อหุ้มเซลล์จะถูกทำลายและเซลล์จะตาย นอกจากนี้ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน ยังส่งผลทำให้ความสามารถในการนำออกซิเจน

ไปยังเซลล์ตับลดลง เนื่องจากอุณหภูมิร่างกายที่สูงขึ้นจะทำให้การจับกันระหว่างออกซิเจนกับฮีโมโกลบินลดลง นอกจากนี้ค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินและค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงของไก่เมื่ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนจะลดลงด้วย การเปลี่ยนแปลงดังที่กล่าวมานี้อาจมีผลทำให้เซลล์ของตับ ซึ่งมีความไวต่อการขาดออกซิเจนสูง เกิดภาวะขาดออกซิเจนและทำให้เซลล์เสื่อมตามมา โดยสิ่งที่ยืนยันว่าเซลล์เริ่มมีความผิดปกติคือ เซลล์ตับเริ่มมีการสะสมของเม็ดไขมัน และหากเซลล์ตับพัฒนาจนกระทั่งอยู่ในระยะเซลล์เสื่อม และมีการสะสมไขมันจะเรียกเซลล์ในระยะนี้ว่าเซลล์เสื่อมแบบ fatty degeneration

ปอดของไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์ เมื่ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนจะมีเลือดออกใน parabronchus, alveolar duct และ alveolar sac โครงสร้างของปอดเกิดความเสียหายมีเซลล์ของเนื้อเยื่อปอดเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์ยังพบเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจเสื่อมกล้ามเนื้อหัวใจฉีกขาด มีเลือดออกระหว่างกล้ามเนื้อหัวใจ และมีเม็ดเลือดขาวมาสะสมบริเวณของอวัยวะที่เกิดความเสียหาย ผลจากการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของวรพลและสุจินต์ (2546ค) โดยวรพลและสุจินต์ (2546ค) ได้อธิบายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นว่า โดยทั่วไปการทำงานของปอดและหัวใจ จะมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย ซึ่งเกิดจากอิทธิพลของระบบประสาทส่วนกลางและระบบประสาทอัตโนมัติซิมพาเทติก เพื่อให้ร่างกายสามารถปรับสภาพให้ทันกับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไป ซึ่งกระบวนการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวที่เกิดขึ้นเป็นไปเพื่อรักษาระดับของอุณหภูมิร่างกาย โดยไก่พยายามลดอุณหภูมิร่างกายลง การระบายความร้อนของไก่เมื่ออยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูงขึ้นนั้น มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับการทำงานของหัวใจและระบบหายใจ เนื่องจากหัวใจต้องทำหน้าที่สูบฉีดเลือด ที่มีอุณหภูมิสูงภายในร่างกายที่อยู่ลึกลงไปมายังผิวหนัง เพื่อให้สามารถถ่ายเทออกสู่สิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น รวมถึงการเพิ่มอัตราการหายใจเพื่อให้สามารถพาไอน้ำที่มีความร้อนออกจากร่างกายด้วย ผลจากการทำงานที่มากกว่าปกติดังกล่าวข้างต้น ส่งผลทำให้เกิดพยาธิสภาพขึ้นทั้งที่หัวใจและปอด โดยเมื่อพิจารณาจากพยาธิสภาพของปอดแล้วพบว่ามีการคั่งของเลือดในเส้นเลือดที่ปอด นอกจากนี้ยังพบเลือดออกกระจายอยู่ทั่วไป ซึ่งปรากฏการณ์ดังกล่าวบ่งชี้ได้ว่าไก่มักมีการปรับตัวโดยพยายามส่งเลือดไปที่ปอดให้มากขึ้น โดยมีสาเหตุสำคัญสองประการ คือ ต้องการหายใจเพื่อรับออกซิเจนให้ได้มากขึ้น และเพื่อขับเลือดที่มีความร้อนสูงไปที่ปอดเพื่อระบายออกสู่ภายนอกด้วยวิธีระเหยออกมากับไอน้ำ นอกจากนี้หัวใจจะต้องพยายามขับเลือดไปที่ปอดเพื่อระบายความร้อน และรับออกซิเจน และเมื่อเลือดจากปอดกลับมายังหัวใจเลือดก็ถูกสูบฉีดไปทั่วร่างกายเพิ่มมากขึ้นเพื่อระบายความร้อนออกจากร่างกายบริเวณผิวหนัง เมื่อทำการตรวจลักษณะทางพยาธิสภาพของเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจพบว่า ในไก่ทุกตัวเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจมีความเสียหายมาก โดยเฉพาะการฉีกขาดของเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจ สำหรับบริเวณที่กล้ามเนื้อหัวใจเกิดความเสียหาย พบว่ามีเม็ดเลือดขาวมาสะสมจำนวนมาก การที่มีเม็ดเลือดขาวเข้ามานั้น เกิดขึ้นเนื่องมาจากการเข้ามาเพื่อเก็บกินเนื้อเยื่อที่เกิดความเสียหายซึ่งสอดคล้องกับการตรวจเอกสารของ Harmon (1998) ที่พบว่าเมื่อเกิดการอักเสบและความเสียหายขึ้น จะมีการเพิ่มจำนวนของเม็ดเลือดขาวชนิดต่างๆ

ยังบริเวณที่เกิดการเสียหายนั้น เพื่อทำลายหรือเก็บกินสิ่งแปลกปลอม และจากการศึกษานี้จะพบว่าการกระจายตัวของกลุ่มเม็ดเลือดขาว บริเวณกล้ามเนื้อหัวใจในไก่ทุกตัว นอกจากนี้ยังพบว่าความเสียหายที่เกิดขึ้นกับไต ตับ ปอดและหัวใจ ของไก่ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ จะสูงกว่าไก่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และความเสียหายของอวัยวะภายในของไก่เนื้อจะสูงกว่าไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมืองนั้นแสดงว่าเมื่อไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไก่พื้นเมืองมีความสามารถในการทนต่อสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูงได้ดีกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อตามลำดับ

การเปลี่ยนแปลงของระดับพลาสมาอิเล็กโตรไลต์

การเปลี่ยนแปลงของระดับพลาสมาโซเดียมและคลอไรด์

หลังจากเลี้ยงไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อในสิ่งแวดล้อมที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ เปรียบเทียบกับไก่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ แล้วทำการตรวจระดับของพลาสมาอิเล็กโตรไลต์พบว่า ในวันที่ 7 ของการทดลอง ระดับของพลาสมาโซเดียมของไก่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ จะสูงกว่าไก่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ซึ่งขัดแย้งกับการศึกษาของ Deyhim and Teerter (1995) และ Borges et al. (1999) พบว่าเมื่อไก่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนจะมีผลทำให้ระดับของโซเดียมในเลือดลดลง ซึ่งปรากฏการณ์ดังกล่าวอาจเกิดขึ้นเมื่อไก่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนและระบบการทำงานของฮอร์โมน aldosterone ที่ถูกกระตุ้นพร้อมกับการหลั่งของฮอร์โมน glucocorticoid (กระตุ้นจาก ACTH) (Ewing et al., 1999) ยังสามารถทำงานได้เป็นปกติจึงทำให้ไก่มีการดูดกลับโซเดียมที่ท่อไตได้ ในขณะที่มีการขับถ่ายปัสสาวะออกไปมาก (Belay and Teerter, 1993; Hoppe, 1999) จึงทำให้ระดับของโซเดียมในร่างกายสูงเนื่องจากโซเดียมถูกดูดกลับมาก ขณะที่ร่างกายไก่เสียน้ำไปกับมูลมากแต่ปริมาณโซเดียมในร่างกายยังคงเท่าเดิมหรือเปลี่ยนแปลงไม่มาก จึงทำให้เมื่อตรวจระดับของพลาสมาโซเดียมแล้วจะพบว่าระดับของพลาสมาโซเดียมของไก่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าไก่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ในขณะที่วันที่ 14 ของการทดลองระดับของพลาสมาโซเดียมของไก่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ จะต่ำกว่าไก่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Deyhim and Teerter (1995) และ Borges et al. (1999) ซึ่งพบว่าเมื่อไก่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนจะมีผลทำให้ระดับของโซเดียมในเลือดลดลง อย่างไรก็ตามการลดลงดังกล่าวเกิดขึ้นเพียงวันที่ 14 ของการทดลองเท่านั้น ส่วนในวันที่ 1 21 และ 28 ของการทดลอง ระดับพลาสมาโซเดียมของไก่ทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันมากนัก ซึ่งปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นนี้อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากเมื่อไก่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน ความร้อนของร่างกายที่สูงอาจมีผลทำให้เกิดความเสียหายแก่ไต ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของวรพลและสุจินต์ (2546ก) และผลของการศึกษาในครั้งนี้ ซึ่งได้ทำการศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงทางจุลพยาธิวิทยาของไต ในไก่เนื้อเมื่ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนพบว่า ไตเกิด

การบวมน้ำ และมีการสะสมของน้ำภายในโครงสร้างไตโดยเฉพาะบริเวณช่องว่างของท่อไต และมีเลือดออกกระจายอยู่ทั่วไประหว่างท่อไต ท่อรวมน้ำปัสสาวะและชั้นเยื่อใต้เยื่อหุ้มไต นอกจากนี้ยังพบเซลล์เยื่อบุของท่อไตเกิดการเสื่อมแบบมีการสะสมไขมัน ซึ่งพยาธิสภาพและพฤติกรรมของการขับถ่ายน้ำออกทางปัสสาวะของไก่จำนวนมากนี้ น่าจะมีผลโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลงระดับของโซเดียมในร่างกายไก่ และเมื่อไก่อยู่ในภาวะอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมสูงแล้วเป็นเวลา 21 วัน ไก่สามารถปรับตัวได้ (Aengwanich et al., 2003c) ความเสียหายที่ไตอาจลดลงและการควบคุมสมดุลของโซเดียมของไก่อาจกลับคืนมาเป็นปกติ จึงทำให้ระดับของพลาสมาโซเดียมของไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์ ในวันที่ 21 และ 28 ของการทดลองไม่แตกต่างกัน

และเมื่อไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนจะพบว่าระดับพลาสมาโซเดียมของไก่พื้นเมืองจะสูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อตามลำดับ ซึ่งอาจมีสาเหตุเนื่องมาจากไก่พื้นเมืองเมื่ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนแล้ว ระดับของพลาสมาโซเดียมจะสูงกว่าไก่ที่อยู่ในภาวะปกติ นั้นแสดงว่าไก่พื้นเมืองสามารถดูดกลับโซเดียมได้เป็นปกติ เพราะระบบฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อ (aldosterone) และโครงสร้างของไตสามารถทำงานได้ตามปกติ แม้ว่าไก่อจะมีการขับน้ำออกทางปัสสาวะมากจนทำให้ไก่เกิดภาวะ hypernatremia ในขณะที่ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อมีการสูญเสียโซเดียมออกจากร่างกายมากกว่าส่วนที่จะดูดซึมกลับคืนได้จนเกิดภาวะ hyponatremia ซึ่งสาเหตุอาจเกิดขึ้นเนื่องจากความผิดปกติทั้งระบบฮอร์โมนต่อมไร้ท่อ (aldosterone) หรือความเสียหายของไตที่ทำให้ไก่ไม่สามารถดูดซึมโซเดียมกลับได้ ซึ่งระดับของพลาสมาโซเดียมของไก่ในการศึกษาในครั้งนี้มีความสัมพันธ์กับระดับของพลาสมาคลอไรด์ของไก่พื้นเมืองซึ่งสูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากปกติระดับของอิเล็กโทรไลต์ทั้ง 2 ชนิดนี้มักจะมีการเปลี่ยนแปลงในทางที่สอดคล้องกัน ทั้งนี้เนื่องจากโดยทั่วไปโซเดียมและคลอไรด์มักจะทำหน้าที่ร่วมกันในการรักษาแรงดันออสโมติกของของเหลวในพลาสมา (Ritchie et al., 1994) ผลจากการศึกษานี้ซึ่งพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงของระดับพลาสมาโซเดียมและคลอไรด์ในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าไก่พื้นเมืองสามารถทนต่อภาวะอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมสูงได้ดีกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อตามลำดับ

การเปลี่ยนแปลงของระดับพลาสมาโปแตสเซียม

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของระดับพลาสมาโปแตสเซียมจะพบว่า ระดับพลาสมาโปแตสเซียมของไก่ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ มีค่าสูงกว่าไก่ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ในวันที่ 1 และ 14 ของการทดลองนั้น มีผลในลักษณะตรงข้ามกับการศึกษาของ Deyhim and Teerter (1995) และ Borges et al. (1999) ซึ่งพบว่าเมื่อไก่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนแล้วจะทำให้ระดับของโปแตสเซียมในเลือดลดลง แต่จากการศึกษาของทั้ง 2 คนที่กล่าวมาเป็นการศึกษาแบบเฉียบพลัน (acute heat stress) ดังนั้นจึงอาจยังไม่ทำให้ไก่เกิดความผิดปกติอะไรมากนัก เนื่องจากยังไม่ก่อให้เกิดพยาธิสภาพจนทำให้ระดับของโปแตสเซียมในเลือดของไก่เพิ่มขึ้น ขณะที่ไก่เกิดภาวะ

เครียดเนื่องจากความร้อนแบบเฉียบพลันนี้ ระดับโปแตสเซียมของไก่จะลดลงเนื่องจากไก่หอบหายใจมาก จนทำให้เสียคาร์บอนไดออกไซด์มากส่งผลทำให้ไก่เกิดภาวะเลือดเป็นด่าง (alkalosis) (Daghir, 1995) แล้วมีการดึงเอาโปแตสเซียมจากของเหลวภายนอกเซลล์เข้าสู่ภายในเซลล์ของไก่ จึงทำให้ระดับโปแตสเซียมในเลือดลดลง (Ritchie et al., 1994) แต่จากการศึกษาในครั้งนี้ซึ่งเป็นการศึกษาภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนแบบเรื้อรัง (chronic) และไก่อยู่ในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมสูง ซึ่งโดยปกติแล้วภาวะที่ระดับของโปแตสเซียมในเลือดสูง (hyperkalemia) นี้มีสาเหตุมาจากเนื้อเยื่อภายในร่างกายเสียหาย มีการลดการขับโปแตสเซียมเนื่องมาจากไตผิดปกติ ภาวะการขาดน้ำ (dehydration) และการเกิดภาวะโลหิตจางเนื่องจากเม็ดเลือดแดงแตกในเส้นเลือด (Ritchie et al., 1994) ซึ่งภาวะความผิดปกติเหล่านี้สอดคล้องกับการศึกษา ผลของภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนเป็นเวลานาน ที่ส่งผลทำให้เกิดความผิดปกติของระบบต่างๆ ของ วรพลและสุจินต์ (2546ก); วรพลและสุจินต์ (2546ข); วรพลและสุจินต์ (2546ค); Aengwanich (2002); Aengwanich et al.(2003a) และ Aengwanich et al.(2003b) ตามลำดับ โดยจะพบว่าภาวะดังกล่าวมีผลทำให้เกิดความผิดปกติของเนื้อเยื่อไต ตับ ปอดและหัวใจ และเกิดการแตกของเม็ดเลือดแดงภายในเส้นเลือด ซึ่งอาจมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของระดับพลาสมาโปแตสเซียมของไก่

การเปลี่ยนแปลงของค่าทางโลหิตวิทยา

ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิล

เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลสามารถพบได้ในระบบหมุนเวียนเลือดของสัตว์ปีกที่ทำหน้าที่ในระบบภูมิคุ้มกันแบบฟั้งเซลล์ (Ritchie et al., 1994) เม็ดเลือดขาวชนิดนี้จะเป็นเม็ดเลือดขาวกลุ่มแรกที่ตอบสนองต่อการติดเชื้อและการอักเสบของร่างกาย (Harmon, 1998) เมื่อเลี้ยงไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อในสิ่งแวดล้อมที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ เปรียบเทียบกับไก่กลุ่มที่เลี้ยงที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ แล้วทำการตรวจการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลของไก่ที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ จะพบว่ามียกระดับสูงกว่าไก่ที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ซึ่งปรากฏการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นเนื่องจาก เมื่อไก่อยู่ในภาวะเครียดระดับของฮอร์โมน กลูโคคอร์ติคอยด์ของไก่จะเพิ่มขึ้น ซึ่งฮอร์โมนดังกล่าวจะมีผลทำให้ เปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลเข้าสู่กระแสเลือดมากขึ้น (Jain, 1993) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Altan et al. (2000a) และ Borges et al. (1999) ที่พบว่าเมื่อไก่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนแล้วค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลของไก่จะเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ วรพลและสุจินต์ (2546ก) วรพลและสุจินต์ (2546ข) Aengwanich et al. (2003a) และ Aengwanich et al. (2003b) ได้ทำการศึกษาผลของภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน ต่อความผิดปกติของเนื้อเยื่อของอวัยวะภายใน เช่น ปอด หัวใจ ตับ ไต พบว่าอวัยวะภายในดังกล่าวของไก่จะเกิดความเสียหาย และเกิดการอักเสบเมื่ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนเช่นเดียวกับผลการศึกษาพยาธิ

สภาพของอวัยวะภายในเหล่านี้ในการศึกษาในครั้งนี้ ส่งผลทำให้ระดับของเปอร์เซ็นต์ เม็ดเลือดขาวชนิดเซทเทอโรฟิลในเลือดเพิ่มสูงขึ้น และค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเซทเทอโรฟิลของไก่เนื้อจะสูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่พื้นเมืองตามลำดับ จากการเปลี่ยนแปลงระดับของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเซทเทอโรฟิลในกระแสเลือดของไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์ นี้แสดงให้เห็นว่าไก่เนื้อมีการตอบสนองต่อภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนสูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่พื้นเมืองตามลำดับ

ค่าอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเซทเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์

ค่าอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเซทเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์เป็นค่าสังเกต ที่ถูกนำมาใช้วัดภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนในไก่ ที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย (Puvadolpirod and Thaxton, 2000) และในปัจจุบันถือได้ว่าเป็นค่าสังเกตที่ดีในการประเมินภาวะเครียดแบบเรื้อรังของไก่ (Gross and Siegel, 1983) เนื่องจากเดิมนั้นการประเมินภาวะเครียดในไก่มักจะใช้ค่าของระดับฮอร์โมน corticosterone (Moberg, 1985; Balm, 1999; Downing and Bryden, 2002; Ewing et al., 1999) แต่เนื่องจากค่าดังกล่าวมีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างสูงและไม่แน่นอน (Widosky, 1989) จึงทำให้ผลการศึกษาคลาดเคลื่อนได้ง่าย ผลจากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าค่าอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเซทเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์ของไก่ที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าไก่ที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของวรพลและคณะ (2545), Gross (1983), Aengwanich (2002), Aengwanich and Chinrasri (2002), Aengwanich and Simarak (2003), Aengwanich et al. (2003a), Aengwanich et al. (2003b) และค่าอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเซทเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์ของไก่เนื้อจะสูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่พื้นเมืองตามลำดับ ซึ่งผลจากการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าไก่พื้นเมืองทนต่อภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนได้สูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อตามลำดับ

ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์

เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์เป็นเม็ดขาวที่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกันชนิดฟีนเซลล์และไม่ฟีนเซลล์ ประกอบด้วยเม็ดเลือดขาว 2 ชนิดคือ เม็ดเลือดขาวลิมโฟไซต์ชนิด B - cell และเม็ดเลือดขาวชนิด T - cell ซึ่งเม็ดเลือดขาวทั้ง 2 ชนิดนี้จะทำงานร่วมกันในการป้องกันสิ่งแปลกปลอมเข้าสู่ร่างกายและสร้างภูมิคุ้มกัน (Downing and Bryden, 2002) ในสัตว์ปีกเม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ชนิดจะ B - cell และเม็ดเลือดขาวชนิด T - cell จะพัฒนาและทำให้สามารถทำงานได้ (maturation) ที่ต่อมเบอร์ซาและต่อมไทมัสตามลำดับ (Whittow, 2000)

จากนั้นจึงเข้าสู่ระบบหมุนเวียนเลือดเพื่อทำหน้าที่ในระบบภูมิคุ้มกัน จากการศึกษาของ Puvadolpirod and Thaxton (2000) พบว่าเมื่อไก่ออยู่ในภาวะเครียดจะทำให้ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ลดลง เมื่อเลี้ยงไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ 26 ± 2 °C เปรียบเทียบกับไก่ที่อุณหภูมิ 38 ± 2 °C พบว่าค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ของไก่ที่อุณหภูมิ 38 ± 2 °C จะต่ำกว่าไก่ที่อุณหภูมิ 26 ± 2 °C ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ วรพลและคณะ (2545) Altan et al., (2000a) และ Borges et al. (1999) ที่พบว่าเมื่อไก่ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนแล้วทำให้ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ลดลง การลดลงของค่าดังกล่าวนี้เกิดขึ้นเนื่องมาจากอิทธิพลของฮอร์โมนกลูโคคอร์ติคอยด์ (Jain, 1993) เมื่อไก่ออยู่ในภาวะเครียดไก่จะมีการหลั่งฮอร์โมนกลูโคคอร์ติคอยด์ออกมา (Downing and Bryden, 2002) ซึ่งฮอร์โมนดังกล่าวนี้จะมีผลทำให้จำนวนของเม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ในกระแสเลือดลดลง ขณะเดียวกันจะเพิ่มจำนวนของเม็ดเลือดขาวชนิดนี้ในเนื้อเยื่อ (Jain, 1993) และค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ของไก่เนื้อจะมีการลดลงต่ำกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่พื้นเมือง ซึ่งจากการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮโทฟิลต่อลิมโฟไซต์นี้แสดงให้เห็นว่าไก่พื้นเมือง สามารถทนต่อภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนได้ดีกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อตามลำดับ

ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่น

เมื่อเลี้ยงไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อที่อุณหภูมิ 26 ± 2 °C เปรียบเทียบกับไก่กลุ่มที่อยู่ในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ 38 ± 2 °C พบว่าค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่นของไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อกลุ่มที่อุณหภูมิ 38 ± 2 °C จะต่ำกว่าไก่ที่อุณหภูมิ 26 ± 2 °C ซึ่งผลการทดลองนี้สอดคล้องกับการศึกษาและการตรวจเอกสารของ วรพล และสุจินต์ (2545), Furlan et al. (1999), Yahav et al. (1997) โดย Aengwanich (2002) ได้ทำการศึกษาและพบว่าเมื่อไก่ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน อุณหภูมิร่างกายที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้เกิดความผิดปกติแก่ระบบของเม็ดเลือดแดง เช่น ทำให้ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่นลดลง โดยทำการศึกษาผลของภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนที่อุณหภูมิ 32 ± 1 °C ต่อการเปลี่ยนแปลงของระบบของเม็ดเลือดแดง ซึ่งอุณหภูมิดังกล่าวจะมีผลทำให้ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่นลดลง เมื่อเทียบกับไก่ที่อุณหภูมิ $24-28$ °C นอกจากนี้ยังพบว่าระดับของพลาสมาบิลิรูบินของไก่เมื่ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนเพิ่มขึ้น (วรพลและคณะ, 2545) โดยสาเหตุหลักของการลดลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่น เกิดขึ้นเนื่องมาจากเม็ดเลือดแดงแตกภายในเส้นเลือดแดง (intravascular hemolysis) อย่างไรก็ตามภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนที่อุณหภูมิ 38 ± 2 °C ไม่มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่นในไก่พื้นเมือง ซึ่งปรากฏการณ์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าไก่พื้นเมืองมีความสามารถทนต่อภาวะอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมได้สูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ โดยไก่เนื้อจะได้รับผลกระทบจากอุณหภูมิ

สิ่งแวดล้อมที่สูงต่อค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่นในวันที่ 7 ของการทดลอง ขณะที่ไก่ลูกผสมพื้นเมืองจะได้รับผลกระทบจากภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนต่อค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่นในวันที่ 21 และ 28 ของการทดลอง นั้นแสดงให้เห็นว่าเม็ดเลือดแดงของไก่เนื้อถูกทำให้สูญเสียสภาพในสภาวะอากาศร้อนได้เร็วกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่พื้นเมืองตามลำดับ

ค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบิน

ฮีโมโกลบินมีโครงสร้างเป็นโปรตีน (Sturkie, 1965) มีหน้าที่ในการนำออกซิเจนไปยังเนื้อเยื่อต่างๆในร่างกาย โดยปกติโปรตีนชนิดนี้จะบรรจุอยู่ในเม็ดเลือดแดง ค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบิน มักถูกนำมาประเมินสภาวะการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสรีรวิทยาของร่างกายหลายอย่าง เช่น การขาดสารอาหารและสุขภาพของสัตว์ เป็นต้น และเมื่อค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินลดลงจะบ่งชี้ถึงภาวะโลหิตจาง (Bush, 1991)

เมื่อเลี้ยงไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ เปรียบเทียบกับไก่กลุ่มที่อยู่ในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ พบว่าค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินของไก่กลุ่มที่เลี้ยงที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ จะต่ำกว่าไก่ที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ในวันที่ 7 และ 21 ของการทดลอง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของวรพลและคณะ (2545), วรพลและสุจินต์ (2545), Furan et al. (1999), Yahav et al. (1997), Borges et al. (1999), Aengwanich (2002), Aengwanich and Chinrasri (2002) และ Aengwanich and Simarak (2003) ซึ่งพบว่าค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินของไก่จะลดลงเมื่ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน อย่างไรก็ตามในวันที่ 1 ของการทดลอง พบว่าค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินของไก่พื้นเมืองที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงกว่าค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินของไก่พื้นเมืองที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ซึ่งการเพิ่มขึ้นของค่าฮีโมโกลบินดังกล่าวนี้ อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากในวันที่ 1 ของการทดลองนั้น ไก่พื้นเมืองน่าจะมีการตอบสนองต่อภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ สูงและมีการเสียน้ำเนื่องจากการขับน้ำปัสสาวะออกมามาก ในขณะที่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน (Hoppe, 1999) จะทำให้ไก่ขาดน้ำส่งผลให้ระดับของเลือดเข้มข้นกว่าปกติ เมื่อทำการเก็บตัวอย่างเลือดและตรวจค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินจึงทำให้ค่าดังกล่าวเพิ่มสูงขึ้น แต่ในวันที่ 7 14 21 และ 28 ของการทดลองค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินของไก่พื้นเมืองที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างจากไก่กลุ่มที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และเมื่ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ จะพบว่าไก่พื้นเมืองจะมีการลดลงของค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินต่ำกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ นั้นแสดงว่าไก่พื้นเมืองมีการตอบสนองต่อภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนน้อยกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อตามลำดับ

คำชี้แจงเคมีโลหิต

พลาสมากลูโคส

กลูโคสเป็นแหล่งของพลังงานที่ทุกเซลล์ภายในร่างกายมีการใช้อยู่ตลอดเวลา ดังนั้นสัตว์จะต้องมีการรักษาระดับของกลูโคสในเลือดให้มีระดับคงที่ (Ritchie et al., 1994) ซึ่งส่วนใหญ่การรักษาระดับกลูโคสจะเกี่ยวข้องกับฮอร์โมนอินซูลิน กลูคากอน และคาร์ติโคเลมิน (Horton et al., 1996) การเปลี่ยนแปลงระดับกลูโคสในเลือดเกิดขึ้นจากสาเหตุหลายประการเช่น กลัว ตกใจ และอยู่ในภาวะเครียด (Bush, 1991) เป็นต้น จากการศึกษาของ Puvadolpirod and Thaxton (2000) พบว่าเมื่อให้ ACTH แก่ไก่เพื่อศึกษาแบบจำลองสำหรับภาวะเครียดที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาพบว่าระดับกลูโคสของไก่เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Yuming et al. (1998) และ Zulkifli et al. (2000) ที่พบว่าเมื่อไก่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนระดับพลาสมากลูโคสของไก่จะเพิ่มขึ้น

จากการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของระดับพลาสมากลูโคสในไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อกลุ่มที่เลี้ยงที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ พบว่าระดับพลาสมากลูโคสของไก่ที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ จะสูงกว่าไก่ที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ในวันที่ 1 ของการทดลอง ทั้งนี้เนื่องจากไก่ที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ นี้อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน ไก่จะมีการตอบสนองต่อระบบประสาทอัตโนมัติและกระตุ้นการทำงานของฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อ (Moberg, 1985; Balm, 1999; Ewing et al. (1999) ส่งผลให้เกิดการทำงานของอวัยวะภายในร่างกายเพิ่มมากขึ้น มีการหลั่งสารอิพิเนฟรินและกลูโคคอร์ติคอยด์ออกมา ซึ่งมีฤทธิ์ในการช่วยสลายกลัยโคเจน ไขมัน และโปรตีนจากกล้ามเนื้อเพื่อเปลี่ยนมาเป็นพลังงานในรูปของกลูโคส (Horton et al., 1996; Marieb, 2000; Kuchel and Ralston, 1998) ส่งผลทำให้ระดับพลาสมากลูโคสเพิ่มขึ้น (Moberg, 1985; Balm, 1999; Ewing et al. 1999; Horton et al., 1996; Marieb, 2000; Kuchel and Ralston, 1998) หลังจากนั้นระดับของพลาสมากลูโคสในไก่จะลดลงในวันที่ 7 14 และ 21 ของการทดลองตามลำดับ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบผลจากการศึกษานี้กับการทดลองของ Puvadolpirod and Thaxton (2000) ที่พบว่าเมื่อไก่เนื้ออยู่ในภาวะเครียดระดับพลาสมากลูโคสจะเพิ่มสูงขึ้นในวันที่ 4 และลดลงจนไม่เปลี่ยนแปลงในวันที่ 16 ของการทดลอง ซึ่งจะพบว่าไก่เนื้อเมื่ออยู่ในภาวะเครียดจะมีการปรับสมดุลภายในร่างกาย และระดับพลาสมากลูโคสที่สูงขึ้นจะลดลง แต่จากการศึกษานี้ ไก่เนื้อมีการปรับระดับพลาสมากลูโคสของไก่เมื่ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน โดยระดับของพลาสมากลูโคสจะลดลงเมื่อเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิ 2 ระดับ เพียงในวันที่ 7 ของการทดลองเท่านั้น ส่วนไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมืองนั้นระดับพลาสมากลูโคสที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ยังสูงกว่าไก่ที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ จากนั้นเมื่อเข้าสู่วันที่ 14 ของการทดลองระดับพลาสมากลูโคสของไก่เนื้อและไก่พื้นเมืองที่อุณหภูมิ 2 ระดับจึงไม่แตกต่างกัน แต่ระดับพลาสมากลูโคสของไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ต่ำกว่าที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ จากผลการ

ทดลองนี้ทำให้ทราบว่าไก่เนื้อและไก่พื้นเมือง มีการปรับตัวเกี่ยวกับการใช้แหล่งพลังงานในร่างกายจากกลูโคสเมื่ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนได้เร็วกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมือง และในวันที่ 21 และ 28 ของการทดลองระดับของพลาสมากลูโคสของไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์ที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ไม่แตกต่างกัน นั้นแสดงว่าไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์มีการปรับตัวต่อภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนได้โดยไก่จะตอบสนองต่อภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนสูงที่สุดในวันที่ 1 ของการทดลอง จากนั้นจะค่อยลดระดับลงจนกระทั่งไม่เปลี่ยนแปลงในวันที่ 21 ของการทดลอง โดยไก่เพศผู้จะมีระดับของพลาสมากลูโคสสูงกว่าไก่เพศเมียและไก่เนื้อจะมีการลดลงของระดับพลาสมากลูโคสเร็วกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ การที่ระดับของพลาสมากลูโคสของไก่เนื้อมีระดับลดลงก่อนไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่พื้นเมืองมีสมมติฐานดังต่อไปนี้คือ โดยปกติไก่เนื้อต้องการแหล่งพลังงานในกระบวนการเมแทบอลิซึมสูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่พื้นเมืองตามลำดับ ดังนั้นในช่วงสัปดาห์แรกไก่เนื้อซึ่งไวต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิจะมีระดับของพลาสมากลูโคสสูงเช่นเดียวกับไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่พื้นเมือง แต่เนื่องจากไก่เนื้อมีการใช้กลูโคสที่สะสมในรูปของไกลโคเจนจำนวนมาก จึงต้องเปลี่ยนไปใช้พลังงานจากแหล่งอื่นที่สามารถให้พลังงานได้สูงกว่าและเร็วกว่ากลูโคสเช่น ไขมันที่สะสมจากแหล่งต่างๆ แทนดังนั้นจึงทำให้การใช้กลูโคสของไก่เนื้อลดลงส่งผลทำให้ระดับของพลาสมากลูโคสลดลง แต่ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่พื้นเมืองมีเมแทบอลิซึมต่ำกว่า หลังจากที่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนเป็นเวลานานจะพบว่าไก่อังคงใช้กลูโคสเป็นแหล่งของพลังงานได้ในสัปดาห์ถัดมา จนกระทั่งไก่ปรับตัวได้ในวันที่ 21 และ 28 ของการทดลองระดับของพลาสมากลูโคสของไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์ที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ จึงไม่แตกต่างกัน ซึ่งจำเป็นต้องมีการทดสอบสมมติฐานในลำดับต่อไป

พลาสมาโคเลสเตอรอล

เมื่อไก่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน จะมีการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีหลายประการเช่น กรดไขมัน ฮอร์โมนและเอนไซม์ในกระแสเลือดเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากอิทธิพลของฮอร์โมนคาติโคลามีนและกลูโคคอร์ติคอยด์ ซึ่งฮอร์โมนทั้ง 2 ชนิดนี้จะออกฤทธิ์กระตุ้นการทำงานของฮอร์โมนกลูคาгон ซึ่งมีฤทธิ์แย่งจับกับฮอร์โมนอินซูลินทำให้เกิดการยับยั้งการทำงานของฮอร์โมนดังกล่าว ส่งผลทำให้ร่างกายเกิดภาวะอินซูลินในเลือดต่ำ (Devries and Housh, 1994; Esmay et al., 1978) เมื่อฮอร์โมนกลูคาгонสูงขึ้นจะมีผลทำให้เกิดการสลายตัวของไกลโคเจนที่ตับและกล้ามเนื้อ รวมทั้งมีการสลายเนื้อเยื่อไขมันและกล้ามเนื้อได้เป็นกรดไขมันและกรดอะมิโน โดยสารประกอบในกลุ่มไขมันที่เพิ่มขึ้นได้แก่ไตรกลีเซอไรด์โคเลสเตอรอล และ high density lipoprotein (HDL) (Puvadolpirod and Thaxton, 2000) โคเลสเตอรอลเป็นไขมันหลักและเป็นสารตั้งต้นของฮอร์โมนสเตียรอยด์ การเพิ่มขึ้นของโคเลสเตอรอลในเลือดเกิดขึ้นเมื่อระดับไขมันในเลือดสูงร่วมกับการเกิด fatty degeneration นอกจากนี้ยังพบได้ในกรณีที่เกิดความเสีย

หายแก่ดับ (Ritchie et al., 1994) และเมื่อไก่เกิดภาวะเครียดระดับของโคเลสเตอรอลในเลือดของไก่จะเพิ่มขึ้น (Puvadolpirod and Thaxton, 2000) แต่จากการศึกษาในครั้งนี้ เมื่อเลี้ยงไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ เปรียบเทียบกับไก่กลุ่มที่อยู่ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ พบว่าระดับของพลาสมาโคเลสเตอรอลของ ไก่ทั้ง 2 อุณหภูมิในวันที่ 7 14 21 และ 28 ของการทดลองไม่แตกต่างกัน แต่ในวันที่ 1 ของการทดลอง ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ไก่พื้นเมืองมีการเพิ่มขึ้นของระดับพลาสมาโคเลสเตอรอลสูงกว่า ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ นั้นแสดงว่าเมื่อไก่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนทั้งไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ มีการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของพลาสมา โคเลสเตอรอลในภาวะนี้ต่ำ แต่ไก่พื้นเมืองมีการจะมีการเปลี่ยนแปลงของระดับโคเลสเตอรอลในช่วงต้นของการสัมผัสความร้อนมากกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ

พลาสมาคลีเอตินีน

คลีเอตินีนในเลือดส่วนใหญ่มาจากการสลายของซึ่งฟอสโฟคลีเอตินในกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานที่สะสมในกล้ามเนื้อ การสลายของฟอสโฟคลีเอตินจะเกิดขึ้นในอัตราที่ค่อนข้างคงที่ และคลีเอตินเหล่านี้จะถูกขับออกจากร่างกายผ่านทางไต โดยจะสามารถถูกกรองผ่านทางท่อไตได้โดยอิสระ ซึ่งสามารถนำค่าดังกล่าวมาบ่งชี้การทำงานและการกรองของของเสียผ่านทางไตได้ โดยทั่วไปช่วงของค่าคลีเอตินีนในสัตว์ปีกจะอยู่ในช่วง 0.1 - 0.4 mg/dl และ ไม่แตกต่างกันระหว่างสัตว์ปีกแต่ละชนิด เมื่อมีความเสียหายของไตอย่างรุนแรงระดับของคลีเอตินีนในเลือดจะเพิ่มขึ้น (Ritchie et al., 1994) จากการศึกษาในครั้งนี้เมื่อเลี้ยงไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ เปรียบเทียบกับไก่กลุ่มที่อยู่ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ พบว่าระดับในวันที่ 7 ของการทดลอง ระดับของพลาสมาคลีเอตินีนในไก่เนื้อกลุ่มที่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ จะมีระดับสูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่พื้นเมืองตามลำดับนั้น แสดงว่าความสามารถในการกรองของไตของไก่เนื้อ ลดลงต่ำกว่าไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมือง ซึ่งอาจมีสาเหตุเนื่องมาจากความเสียหายที่เกิดขึ้นกับไตของไก่เนื้อขณะที่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนมากกว่าไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมืองซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาความผิดปกติของไตในครั้งนี้และการศึกษาของวรพลและสุจินต์ (2546ก) ที่พบว่าเมื่อไก่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนพบว่าไตจะเกิดความเสียหายหลายประการ โดยพยาธิสภาพที่พบได้คือ ภายในไตมีการสะสมน้ำ มีเลือดออกกระจายอยู่ทั่วไป และเซลล์เยื่อบุท่อไตมีการเสื่อมแบบมีการสะสมไขมัน

พลาสมาเอนไซม์กลูตามิกอ็อกซาโลอะซีติกทรานซามิเนส

เอนไซม์กลูตามิกอ็อกซาโลอะซีติกทรานซามิเนส เป็นเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการ transamination ของกรดอะมิโนภายในเซลล์โดยทั่วไปและจะถูกปล่อยออกมาสู่กระแสเลือดหลังจากที่เนื้อเยื่อเสียหายหรือเกิดเซลล์ตายภายในอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการ กลัยโคไลซิส (glycolysis) (Kuchel and Ralston, 1988) ซึ่งสามารถพบได้ในตับ กล้ามเนื้อหัวใจ สมอง และเซลล์ไต แต่โดยทั่วไปจะพบมากที่ตับและกล้ามเนื้อ (Ritchie et al., 1994; Bush, 1991; Kuchel and Ralston, 1988) การเพิ่มขึ้นของเอนไซม์กลูตามิกอ็อกซาโลอะซีติกทรานซามิเนสในสัตว์ปีกจะบ่งชี้ถึงการที่ตับและกล้ามเนื้อหัวใจเสียหายส่วนเอนไซม์ครีเอตินไคเนส (creatin kinase) จะบ่งชี้เฉพาะกล้ามเนื้อเสียหาย (Ritchie et al., 1994) เมื่อเกิดความผิดปกติของอวัยวะเหล่านี้ จะส่งผลทำให้เอนไซม์กลูตามิกอ็อกซาโลอะซีติกทรานซามิเนสในกระแสเลือดเพิ่มขึ้น (Ritchie et al., 1994; Bush, 1991; Kuchel and Ralston, 1988) จากการศึกษาของ Borgin et al. (1996) พบว่าเมื่อไก่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน จะมีผลทำให้ระดับของเอนไซม์กลูตามิกอ็อกซาโลอะซีติกทรานซามิเนสเพิ่มขึ้น

หลังจากเลี้ยงไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ ที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ เปรียบเทียบกับไก่กลุ่มที่อยู่ในอุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ พบว่าระดับเอนไซม์กลูตามิกอ็อกซาโลอะซีติกของไก่เนื้อกลุ่มที่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ จะมีระดับของเอนไซม์กลูตามิกอ็อกซาโลอะซีติกทรานซามิเนสไม่แตกต่างกัน ผลการศึกษานี้ไม่สอดคล้องกับผลการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับความผิดปกติของตับในครั้งนี้และการศึกษาของ วรพลและสุจินต์ (2546) Aengwanich et al. (2003a) และ Aengwanich et al. (2003b) ที่พบว่าเมื่อไก่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนแล้วจะมีผลทำให้เนื้อเยื่อของตับเกิดความผิดปกติเช่นมีการเสื่อมแบบสะสมเม็ดไขมัน ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว น่าจะมีผลทำให้ระดับของพลาสมาเอนไซม์ กลูตามิกอ็อกซาโลอะซีติกทรานซามิเนสในการศึกษานี้สูงขึ้น เช่นเดียวกับการศึกษาของ Borgin et al. (1996) ที่พบว่าเมื่อไก่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน จะมีผลทำให้ระดับของเอนไซม์กลูตามิกอ็อกซาโลอะซีติกทรานซามิเนสในเซลล์เพิ่มขึ้น

พลาสมาเอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนส

เอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนสมีบทบาทในกระบวนการสลายกลัยโคเจนเพื่อสร้างกลูโคส (Ritchie et al., 1994) โดยจะทำหน้าที่ในการเปลี่ยน แลคเตส (lactate) ไปเป็นไพรูเวท (pyruvate) ซึ่งเป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์กลูโคส (Horton et al., 1996) ในวัฏจักร Coli cycle (Horton et al., 1996) เอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนสพบในเนื้อเยื่อต่างๆของร่างกายเช่น กล้ามเนื้อโครงร่าง กล้ามเนื้อหัวใจ ตับ ไต กระดูกและเม็ดเลือดแดง (Ritchie et al., 1994) เป็นต้น โดยทั่วไปการเพิ่มขึ้นของเอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนสมีสาเหตุมาจากกล้ามเนื้อโครงร่าง

กล้ามเนื้อหัวใจและตับเกิดความเสียหาย (Bush, 1991) ซึ่งการเพิ่มขึ้นของเอนไซม์ชนิดนี้กรณีที่มีระดับความเสียหายแบบเฉียบพลัน จะเพิ่มขึ้นสูงกว่าเอนไซม์กลูตามิกออกซาลอะซีติกทรานซามิเนส (ระดับเสียหายแบบเฉียบพลัน) ส่วนเอนไซม์กลูตามิกออกซาลอะซีติกทรานซามิเนสจะบ่งชี้ถึงความเสียหายของตับแบบเฉียบพลัน (Ritchie et al., 1994)

เมื่อเลี้ยงไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ ที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ เปรียบเทียบกับไก่กลุ่มที่อยู่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ พบว่าระดับของพลาสมาเอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนสใน ไก่เนื้อและไก่ลูกผสมพื้นเมืองกลุ่มที่เลี้ยงที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ มีระดับสูงกว่าไก่พื้นเมือง ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาของ วรพลและสุจินต์ (2546ก) วรพลและสุจินต์ (2546ข) วรพลและสุจินต์ (2546ค) Aengwanich et al. (2003a) และ Aengwanich et al. (2003b) ที่ทำการศึกษถึงผลของภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน ต่อการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิวิทยาของอวัยวะภายใน เช่น ตับ หัวใจ ไต และพบว่าความผิดปกติที่เกิดขึ้นดังกล่าวเกิดจากการที่อุณหภูมิร่างกายของไก่สูงขึ้น (Guyton, 1966) และการทำหน้าที่ที่มากเกินไป ของอวัยวะเหล่านี้ส่งผลทำให้เนื้อเยื่อของตับ หัวใจ ไต เกิดความเสียหายและมีการปลดปล่อยเอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนสออกมาสู่กระแสเลือดเพิ่มขึ้น และเมื่อไก่เพศผู้เมื่ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนจะมีระดับของพลาสมาเอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนส สูงกว่าไก่เพศเมีย นั้นแสดงว่าเพศมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับพลาสมาเอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนส

พลาสมาบิลิรูบิน

บิลิรูบินเป็นสารที่พบในกระแสเลือดหลังจากที่เม็ดเลือดแดงแตก จัดเป็นสารในกลุ่ม protoporphyrin และจะถูกเปลี่ยนเป็น billiverdin และบิลิรูบินตามลำดับ เมื่ออยู่ในระบบหมุนเวียนเลือดจะจับกับอัลบูมินและส่งผ่านไปยังตับ (Jain, 1993) หลังจากนั้นจะจับกับ gluculonic acid ซึ่งมีคุณสมบัติในการละลายน้ำได้ดีและถูกส่งมาเก็บไว้ที่ถุงน้ำดี (Bush, 1991) จากการศึกษาของวรพลและคณะ (2545) และ Aengwanich (2002) พบว่าเมื่อไก่เนื้ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนระดับของบิลิรูบินในเลือดจะสูงขึ้น ซึ่งมีสาเหตุมาจากการเกิดเม็ดเลือดแดงแตกในเส้นเลือด (intravascular hemolysis)

เมื่อเลี้ยงไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ ที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ เปรียบเทียบกับไก่กลุ่มที่อยู่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ พบว่าระดับของพลาสมาบิลิรูบินในไก่กลุ่มที่เลี้ยงในสิ่งแวดล้อมที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ จะมีค่าสูงกว่าไก่กลุ่มที่เลี้ยงที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และในวันที่ 28 ของการทดลอง ระดับพลาสมาบิลิรูบินของไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ จะมีค่าพลาสมาบิลิรูบินสูงกว่าไก่เนื้อที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ แต่ระดับของพลาสมาบิลิรูบินของไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่พื้นเมืองไม่แตกต่างกัน นั้นแสดงว่าเมื่อไก่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนจะมีผลทำให้พลาสมาบิลิรูบินของไก่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการเกิดเม็ดเลือดแดงแตกหรือตับเสียหาย และไก่พื้นเมืองมีการ

ตอบสนองต่อความผิดปกติของระบบเม็ดเลือดแดงหรือตับต่อภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนมากกว่าไกลูกผสมพื้นเมืองและไก่พื้นเมือง

การปรับตัวของไก่เมื่ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน

เมื่อไก่พื้นเมือง ไกลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ แล้วทำการวัดการเปลี่ยนแปลงของค่าสังเกตทางสรีรวิทยาพบว่าบางค่ามีการเปลี่ยนแปลงไปในลักษณะที่บ่งชี้ถึงการปรับตัวของไก่เมื่ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน เช่น การเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮโมโทโรฟิล ลิมโฟไซต์ และค่าอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮโมโทโรฟิลต่อลิมโฟไซต์ เป็นต้น โดยพบว่าค่าดังกล่าว จะมีการลดลงหรือเพิ่มขึ้นเมื่อไก่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนในช่วงต้นของการสัมผัสต่อภาวะสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูง แต่หลังจากนั้นเมื่อไก่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน ที่อุณหภูมิเดิมเป็นเวลานานไก่อจะปรับตัวได้ และมีการตอบสนองต่อภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนลดลง ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับการตรวจเอกสารของ Morberg and Mench (2000) ที่พบว่าเมื่อสัตว์ถูกกระตุ้นด้วยสิ่งกระตุ้นที่สามารถทำให้เกิดภาวะเครียด (stressor) ในช่วงแรกสัตว์จะตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นนั้นสูง แต่หลังจากที่สัตว์ถูกกระตุ้นด้วยสิ่งกระตุ้นที่ทำให้เกิดภาวะเครียดเป็นเวลานานจะส่งผลทำให้สัตว์นั้นปรับตัวได้และตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นนั้นลดลงและจะกลับคืนสู่สภาวะปกติ และผลจากการศึกษาโดยภาพรวมในครั้งนี้จะพบว่า ไก่พื้นเมืองมีความสามารถในการปรับตัวต่อภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนได้ดีกว่าไกลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อตามลำดับ

ปริมาณการกินได้และน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่พื้นเมือง ไกลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อเมื่ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน

เมื่อไก่ทั้ง 3 สายพันธุ์อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนที่อุณหภูมิ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ จะมีผลทำให้ปริมาณการกินได้ของไกลดลงในสัปดาห์ที่ 2 3 และ 4 เมื่อเทียบกับไกลุ่มที่เลี้ยงที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Strillbon et al. (1988), McFalane et al. (1989), May and Lott (1992), Michell and Carlisle (1992), Teerter et al. (1992), Kutlu and Forbes (1993), Mckee and Harrison (1995), Mckee et al. (1997), Belucio et al. (1999), Mehta and Singari (1999), Yuming et al. (1999), Oliveira et al. (2000), Deed and Cahaner (2001) และ Xin et al. (2002) ที่พบว่าเมื่อไก่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนปริมาณการกินได้ของไกลดลงนอกจากนี้ที่อุณหภูมิ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ปริมาณการกินได้ของไก่เนื้อจะสูงกว่าไกลูกผสมพื้นเมืองและไก่พื้นเมืองตามลำดับ

น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ต่ำกว่าไก่กลุ่มที่อยู่ในอุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ในสัปดาห์ที่ 2 และ 3 ของการทดลอง สอดคล้องกับการศึกษาของ Pardue et al. (1985), Strillbon et al. (1988), Mcfalane et al. (1989), Cahaner and Leenstra (1992), Michell and Carlisle (1992), Kutlu and Forbes (1993), Eberhart and Washburn (1993), Yahav et al. (1997), Mckee et al. (1997), Cooper and Washburn (1998), Yuming et al. (1998), Mehta and Singari (1999), Altan et al. (2000b), Oliveira et al. (2000), Temin et al. (2000) และ Deeb and Cahaner (2001) และจะลดลงในสัปดาห์ที่ 4 ของการทดลองตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่เนื้อ สูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่พื้นเมืองตามลำดับโดยน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่พื้นเมืองจะเพิ่มสูงขึ้นในสัปดาห์ที่ 2 จากนั้นจะลดลงในสัปดาห์ที่ 3 และ 4 ของการทดลอง ขณะที่ไก่กลุ่มที่อยู่ในอุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่เนื้อจะสูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่พื้นเมือง น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่เนื้อจะเพิ่มสูงขึ้นในสัปดาห์ที่ 2 และ 3 จากนั้นจะลดลงในสัปดาห์ที่ 4 ขณะที่น้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่พื้นเมืองจะลดลงในสัปดาห์ที่ 2 และ 3 จากนั้นจะเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 4 ตามลำดับ ผลจากการศึกษาถึงปริมาณการกินได้และน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันจะพบว่า เมื่อไก่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนปริมาณการกินได้ของไก่จะลดลง และส่งผลต่อน้ำหนักของไก่ที่เพิ่มขึ้น โดยไก่เนื้อจะมีปริมาณการกินได้สูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่พื้นเมืองตามลำดับ

อิทธิพลของเพศต่อค่าสังเกตทางสรีรวิทยาและประสิทธิภาพการผลิต

จากการศึกษาถึงอิทธิพลของเพศต่อค่าสังเกตทางสรีรวิทยาและประสิทธิภาพการผลิต ในตารางภาคผนวกที่ 1-16 โดยไม่คิดอิทธิพลร่วมของเพศกับปัจจัยอื่นตามแผนการทดลองแบบ Split-split-plot design in CRD ในครั้งนี้พบว่า มีค่าสังเกตทางสรีรวิทยาและประสิทธิภาพการผลิต 6 ค่าที่มีความแตกต่างระหว่างเพศคือ ระดับพลาสมาไปแทสเทียม เปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่น ระดับพลาสมากลูโคส ระดับพลาสมาโคเลสเตอรอล ปริมาณการกินได้และน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวัน โดยพบว่าทั้ง 6 ค่านั้น ไก่เพศผู้มีระดับสูงกว่าไก่เพศเมีย ซึ่งปัจจัยที่ทำให้เพศผู้มีการเปลี่ยนแปลงมากกว่าเพศเมียนั้นอาจมีสาเหตุมาจากระดับของฮอร์โมน testosterone ของไก่เพศผู้ที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต การกินได้และค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่น (Sterkie, 1965) ส่วนระดับระดับพลาสมาไปแทสเทียม ระดับพลาสมากลูโคส และระดับพลาสมาโคเลสเตอรอลนั้น อาจได้รับอิทธิพลที่เกี่ยวข้องกับระดับของฮอร์โมนดังกล่าวเช่นกัน

8. สรุปผลการศึกษาตามสมมติฐาน

การศึกษานี้ทำการทดลองภายใต้สมมติฐาน 6 ประการและเมื่อทำการศึกษาเรียบร้อยแล้วสามารถนำเอาผลการศึกษามาอธิบายสมมติฐานที่ตั้งไว้ได้ดังต่อไปนี้

สมมติฐานที่ 1 เมื่อไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนจะมีระดับของค่าชีวเคมีโลหิตเพิ่มขึ้น ไก่กลุ่มที่มีความสามารถในการทนต่อความร้อนสูงจะมีระดับของค่าชีวเคมีโลหิตต่ำกว่าไก่กลุ่มที่มีความสามารถในการทนต่อความร้อนต่ำ

สรุปผลตามสมมติฐานที่ 1 เมื่อไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนจะมีระดับของพลาสมากลูโคส คลีเอตินีน เอนไซม์กลูตาไมก้ออกซาลอะซีติกทรานซามิเนส เอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนส และพลาสมาบิลิรูบินสูงกว่าไก่ที่อยู่ในภาวะปกติ โดยพบว่าเมื่ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนไก่เนื้อจะมีการลดลงของพลาสมากลูโคสเร็วกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ ระดับของพลาสมาคลีเอตินีนของไก่เนื้อจะสูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ ระดับพลาสมาเอนไซม์กลูตาไมก้ออกซาลอะซีติกทรานซามิเนสของไก่พื้นเมืองจะสูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ และไก่เนื้อและไก่ลูกผสมพื้นเมืองจะมีระดับพลาสมาเอนไซม์แลคเตสดีไฮโดรจีเนสสูงกว่าไก่พื้นเมืองตามลำดับ

สมมติฐานที่ 2 เมื่อไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนจะมีระดับของพลาสมาอีเลคโตรไลต์ในกระแสเลือดลดลง ไก่ที่มีความต้านทานต่อความร้อนสูง จะมีระดับของพลาสมาอีเลคโตรไลต์ ในกระแสเลือดสูงกว่าไก่ที่มีความสามารถในการทนต่อความร้อนต่ำ

สรุปผลตามสมมติฐานที่ 2 เมื่อไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนพบวาระดับของพลาสมาโซเดียม โพแทสเซียม และคลอไรด์ของไก่จะสูงกว่าไก่กลุ่มที่อยู่ในภาวะปกติ โดยพบว่าเมื่ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนระดับของพลาสมาโซเดียมและคลอไรด์ของไก่พื้นเมืองจะสูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ ระดับของพลาสมาโพแทสเซียมของไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมืองจะสูงกว่าไก่เนื้อตามลำดับ

สมมติฐานที่ 3 เมื่อไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนจะมีค่าโลหิตวิทยา (เปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดอัดแน่น ฮีโมโกลบิน) ลดลง และ อัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเซพเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์เพิ่มขึ้น ไก่ชนิดที่มีความสามารถในการทนต่อความร้อนสูง จะมีระดับของค่าโลหิตวิทยาสูงกว่าไก่ชนิดที่มีความสามารถในการทนต่อความร้อนต่ำ

สรุปผลตามสมมติฐานที่ 3 เมื่อไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนจะมีค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดอัดแน่น ความเข้มข้นของฮีโมโกลบินลดลง ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิล และอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์เพิ่มขึ้น ในขณะที่เปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ลดลง โดยพบว่าเมื่ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน ไก่เนื้อจะมีระดับของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดอัดแน่นลดลงก่อนไก่ลูกผสมพื้นเมือง ส่วนไก่พื้นเมืองค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดอัดแน่นไม่มีการเปลี่ยนแปลง ค่าความเข้มข้นของฮีโมโกลบินของไก่พื้นเมืองจะลดลงน้อยกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลและอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์ของไก่เนื้อ จะสูงกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่พื้นเมือง ส่วนค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ของไก่เนื้อจะลดลงต่ำกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อตามลำดับ

สมมติฐานที่ 4 เมื่อไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ กลุ่มที่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน จะมีความผิดปกติของไต ตับ ปอดและหัวใจ มากกว่าไก่กลุ่มที่อยู่ในภาวะปกติ ไก่ชนิดที่มีความต้านทานต่อความร้อนสูง จะมีระดับของความผิดปกติในไต ตับ ปอดและหัวใจต่ำกว่าไก่ชนิดที่มีความสามารถในการทนต่อความร้อนต่ำ

สรุปผลตามสมมติฐานที่ 4 เมื่อไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนจะพบว่าปอด ตับ ไต และหัวใจของไก่มีความผิดปกติแตกต่างไปจากไก่ที่อยู่ในภาวะปกติ โดยพบว่าไก่เนื้อจะมีความผิดปกติของอวัยวะดังกล่าวมากกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ

สมมติฐานที่ 5 เมื่อไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนช่วงต้นๆของการถูกกระตุ้น ร่างกายจะมีการตอบสนองต่อการกระตุ้นจากภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนสูง แต่หลังจากนั้นไก่จะสามารถปรับตัวได้และตอบสนองต่อภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนลดลง ซึ่งแสดงออกมาทางค่าสังเกตที่วัดได้

สรุปผลตามสมมติฐานที่ 5 เมื่อไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน พบว่ามีค่าสังเกตของไก่บางค่าที่มีการตอบสนองต่อภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนลดลง เมื่อไก่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนเป็นเวลานาน เช่น การเปลี่ยนแปลงของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิล ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ และค่าอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลต่อ

ลิมโฟไซต์ โดยพบว่าค่าสังเกตดังกล่าวของไก่พื้นเมือง จะมีการกลับคืนสู่ภาวะปกติได้เร็วกว่า ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อตามลำดับ

สมมติฐานที่ 6 เมื่อไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนปริมาณการกินได้และน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่จะลดลง

สรุปผลตามสมมติฐานที่ 6 เมื่อไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน พบว่าปริมาณการกินได้และน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่อลดลงต่ำกว่าไก่กลุ่มที่เลี้ยงในอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมปกติ

จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปผลการศึกษาโดยภาพรวมได้ดังนี้คือ ไก่ที่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน ปริมาณการกินได้และน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวันของไก่อจะลดลง ไก่จะมีการเปลี่ยนแปลงของค่าสังเกตทางสรีรวิทยา ในทางที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงสูงกว่าไก่กลุ่มที่อยู่ในภาวะปกติ โดยไก่พื้นเมืองมีความสามารถในการทนต่อภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนได้ดีกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อตามลำดับ และเมื่อไก่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนเป็นเวลานานแล้ว ไก่สามารถปรับตัวให้เข้ากับภาวะดังกล่าวได้ พบว่าไก่พื้นเมืองสามารถปรับตัวให้เข้ากับภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน ได้ดีกว่าไก่ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อตามลำดับ โดยค่าสังเกตที่สามารถบ่งชี้การตอบสนองในระยะแรก ของการเข้าสู่ภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนที่สำคัญคือระดับของพลาสมากลูโคส ส่วนค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิล ค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ และค่าอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์ สามารถบ่งชี้การตอบสนองของภาวะเครียดระยะยาวในไก่ ซึ่งค่าดังกล่าวสามารถบ่งชี้ได้ดีในวันที่ 7 ของการทดลอง

9. เอกสารอ้างอิง

- วรพล เองวานิช และสุจินต์ สิมารักษ์. 2545. ภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนในไก่. วารสารสงขลานครินทร์ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 24(1): 159-167.
- วรพล เองวานิช, อรวรรณ ชินราศรี, รังสรรค์ ชีมน, พนม แสนป้อม, สาวิตรี แสนนาม และลำปาง มโนธรรม. 2545. ผลของบอระเพ็ดต่อประสิทธิภาพการผลิต อุณหภูมิร่างกาย อัตราการหายใจ โลหิตวิทยาและชีวเคมีโลหิตในไก่เนื้อเมื่ออยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน. รายงานการประชุมทางวิชาการสมุนไพรรไทย โอกาสและทางเลือกใหม่ของอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์ วันที่ 24-25 ตุลาคม 2545 ณ โรงแรมมารวยการ์เดน จตุจักร กรุงเทพมหานคร หน้า 185-199.

- วรพล เองวานิช และสุจินต์ สิมารักษ์. 2546ก. ผลของภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนเป็นเวลานานต่อการเปลี่ยนแปลงทางจุลพยาธิวิทยาของไตในไก่เนื้อ. เวชสารสัตวแพทย์ 33(3): 92-96.
- วรพล เองวานิช และสุจินต์ สิมารักษ์. 2546ข. ผลของภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนเป็นเวลานานต่อพยาธิสรีรวิทยาของตับในไก่เนื้อ. สัตวแพทยสาร (Article inpress).
- วรพล เองวานิช และสุจินต์ สิมารักษ์. 2546ค. ผลของภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนต่อพยาธิสรีรวิทยาของปอดและหัวใจของไก่เนื้อ. วารสารสัตวแพทย์ 13(2): 17 - 23.
- Aengwanich W. 2002. Effects of chronic heat stress on red blood cell disorders in broiler chickens. Mahasarakham Univ. J. 21 (1): 1-10.
- Aengwanich W, Chinrasri O. 2002. Effect of heat stress on body temperature and hematological parameters in male layers. Thai J. Physiol. Sci. 15(1): 27-33.
- Aengwanich W, Simaraks S. 2003. Comparative ability to tolerance heat between Thai native chickens and broilers under chronic heat stress. J. Thai Vet. Med. Assoc. (Article in press)
- Aengwanich, W., Sridama, S., Phasuk, Y., Vongpralab, T, Pakdee, P., Katavetin, S. and Simaraks, S. 2003a. Effects of ascorbic acid on cell mediated, humoral immune system and pathophysiology of white blood cell in broilers under heat stress. Songklanakarin J. Sci. Technol. 25(3): 297-306.
- Aengwanich, W. , Chuachan, U., Phasuk, Y., Vongpralab, T, Pakdee, P., Katavetin, S. and Simaraks, S. 2003b. Effect of ascorbic acid on respiratory rate, body temperature, heterophil: lymphocyte ratio and microscopic lesion score in lung, liver, kidney, cardiac muscle and spleen in broilers under chronic heat stress. Thai J. Agric. Sci. 36(2): 207-218.
- Aengwanich, W., Phasuk, Y., Vongpralab, T, Pakdee, P., Katawatin, S. and Simaraks, S. 2003c. Physiological adaptation and effect of ascorbic acid on adaptation in broilers under heat stress. Thai J. Agric. Sci. (Article inpress)
- Altan, O., A., Altan, M., Cabuk and H., Bayatar. 2000a. Effect of heat stress on some blood parameters in broilers. Turk Vet. Ve. Hayvancilik Dergisi. 24(1): 145 – 148.
- Altan, O., A., Altan, I., Oguz, A., Pabuccuoglu and S., Konyalioglu. 2000b. Effect of heat stress on growth, some blood variables and lipid oxidation in broilers exposed to high temperature at early age. British Poult. Sci. 41(4): 489 – 493.
- Balm, P. H. M. 1999. Stress Physiology in Animal. Sheffield Academic Press Ltd. Sheffield.

- Belay, T. and R.G. Teerter. 1993. Broiler water balance and thermobalance during thermoneutral and high ambient temperature exposure. *Poult. Sci.* 72(1): 116 – 124.
- Belucio, A.A.P., R.D., Malheiros, R.L., Furlan, V.M.B., Morases and M., Macari. 1999. Effect of anticoccidial drugs and acute heat stress on the hydroelectrolytic balance in colostomized chickens. *Revista - Brasileira - de - Ciencia – Avicola.* 1(2): 103 – 108.
- Berrong, S.L. and K.W., Washburn. 1998. Effects of genetic variation on total plasma protein, body weight gains, and body temperature response to heat stress. *Poult. Sci.* 77: 379 – 385.
- Borges, S.A., J., Ariki, C.L., Martins and V.M.B. de, Moraes. 1999. Potassium chloride supplementation in heat stressed broilers. *Revista Brasileira de Zootecnia.* 28(2): 313 – 319.
- Borgin, E., H.C., Peh, Y., Avida, B.A., Israeli and D., Kahaner. 1996. The effect of longterm high environmental temperature on cellular enzyme activity from different organs. *Euro. J. of Biochem. And Clinic. Biochem.* 34(8): 625-629.
- Bush, B.M. 1991. Interpretation of Laboratory Results for Small Animal Clinicians. Blackwell Scientific Publication, Oxford.
- Cahaner, A. and F., Leenstra. 1992. Effect of high temperature on growth and efficiency of male and female broilers from lines selected for high weight gain, favorable feed conversion, and high or low fat content. *Poult. Sci.* 71(8): 1237-1250.
- Campbell, T.W. 1995. *Avian Hematology and Cytology*, Iowa State University Press, Ames, Iowa.
- Cooper, M.A. and Washburn, K.W. 1998. The relationships of body temperature to weight gain, feed consumption and feed utilization in broilers under heat stress. *Poult. Sci.* 77: 237 – 242.
- Daghir, N. J. 1995. *Poultry Production in Hot Climates*. The University Press, Cambridge.
- Deeb, N. and A., Cahaner. 2001. Genotypic – by- environmental interaction with broiler genotypes differing in growth rate: 2. The effect of high ambient temperature on dwarf versus normal broilers. *Poult. Sci.* 80: 541 – 548.
- Devries, H.A. and Housh, T.J., 1994. *Physiology of Exercise*. W.C. Brown Communication, Inc, Dubuque.

- Deyhim, F. and R.G. Teerter. 1995. Effect of heat stress and drinking water salt supplements on plasma electrolyte and aldosterone concentration in broiler chickens. *Int. J. Biochem.* 38 (4): 216-217.
- Downing, J.A. and Bryden, W.L. 2002. A non-invasive test of stress in laying chicken hens. A report for the Rural Industries Research and Development Corporation. Project number US-71A.
- Duncan, D.B. 1955. Multiple ranges and multiple F test. *Biometric.* 11:1 – 42.
- Eberhart, D.E. and K.W., Washburn. 1993. Variation in body temperature response of naked neck and normally feathered chickens to heat stress. *Poult. Sci.* 72: 1385 – 1390.
- Esmay, M.L. 1978. Principles of Animal Environment. The Avi Publishing Company, Inc., Connecticut.
- Ewing, S. A., Lay JR., D. C. and Borell, E.V. 1999. Farm Animal Well-Being: Stress physiology, Animal Behavior, and Environmental Design. Simon&Schuster/ A Viacom Company, New Jersey.
- Furlan, R.L., M., Macari, V.M.B., Mores, R.D., Malheiros, E.B., Malheiros and E.R., Secato. 1999. Hematological and gasometric response of different broiler chickens strains under acute heat stress. *Revista-Brasileira-de-Ciencia Avicola.* 1(1): 77 – 84.
- Gross, W. B. and Siegel, H. S. 1983. Evaluation of the heterophil/ lymphocyte ratio as a measure of stress in chickens. *Avian dis.* 27: 972 – 979.
- Gross, W.B. 1992. Effect of ascorbic acid on stress and disease in chicken. *Avian Dis.* 36: 688- 692.
- Guyton, A.C. 1966. Textbook of Medical Physiology. W.B. Saunders Company, Philadelphia.
- Harmon, B.G. 1998. Avian heterophil in inflammation and disease resistance. *Poultry Sci.* 77: 972-977.
- Hoppe, P.P., 1999. Wet litter in broilers. *Poultry Internat.* 38 (11): 52-62.
- Horton, H.R., Moran, L.A., Ohs, R.S., Rawn, J.P. and Scringeour, K.G. 1996. Principles of Biochemistry. Simon&Schuster/ A Viacom Company, NJ.
- Jain, N. C. 1993. Essential of Veterinary Hematology". Lea& Febiger. Philadelphia.
- Keshavarz, K. and L.R. McDougald. 1981. Influence of anticoccidial drugs on losses of broiler chickens from heat stress and coccidiosis. *Poult. Sci.* 60: 2423 – 2428.

- Kuchel, P. W. and Ralston, G. B. 1988. Theory and Problems of Biochemistry. Kin Keong Printing Co. PTE. Ltd. Republic of Singapore.
- Kutlu, H.R. and J.M., Forbes. 1993. Self selection of ascorbic acid in coloured foods by heat stressed broiler chicks. *Physiol. Behav.* 53: 103 – 110.
- Luna, L.T. 1968. Manual of Histologic Staining Methods of the Armedforce Institute of Pathology. McGraw-Hill Book Company, New York.
- Marieb, E.N. 2000. Essentials of Human Anatomy and Physiology. Benjamin/Cummings Science Publishing, California.
- May, J.D. and B.D., Lott. 1992. Feed and water consumption patterns of broilers at high environmental temperature. *Poult. Sci.* 71: 331 – 336.
- May, J.D. and B.D., Lott. 2000. The effect of environmental temperature on growth and feed conversion of broilers to 21 days of age. *Poult. Sci.* 79: 669 - 671.
- Mcfalane, J.M., S.E., Curtis, R.D., Shanks and S.G., Carmer. 1989. Multiple concerent stressor in chickens. 1. Effect on weight gain, feed intake and behavior. *Poult. Sci.* 68: 501 – 509.
- Mckee, J.S., P.C., Harrison. 1995. Effects of supplemental ascorbic acid on the performance of broiler chickens exposed to multiple concurrent stressors. *Poult. Sci.* 74: 1772 - 1785.
- Mckee, J.S., P.C., Harrison and G.L., Riskoski. 1997. Effect of supplemental ascorbic acid on the energy conversion of broiler chicks during heat stress and feed withdrawal. *Poult. Sci.* 76: 1278 – 1286.
- Mehta, R.K., B.K., Shingari. 1999. Feeding under heat stress. *Poult. Internat.* : Asia Pacific Edition 38(9): 68 - 77.
- Michell, M.A. and A.J., Carlisle. 1992. The effect of chronic exposure to elevated environmental temperature on intestinal morphology and nutrient absorption in the domestic fowl (*Gallus domesticus*). *Com. Biochem. Physiol. A Com. Physiol.* 101(1): 137-142.
- Moberg, G.P. 1985. Animal Stress. Waverly Press, Inc., Maryland.
- Moberg, G.P. and Mench, J. A. 2000. The Biology of Animal Stress: Basic Principles and Implications for Animal welfare. CAB International, New York.
- Oliveira, N.A.R. de, R.F.M.de, Oliveira, J.L., Donzele, H.S., H.S., Rostagno, R.A., Ferreira, H.do.C., Maximiano. 2000. Effect of environmental temperature on performance and carcass characteristics in broilers pair fed and two levels of metabolizable energy. *Revista Brasileira de Zootecnia.* 29(1): 183-190.

- Pardue, S.L., J.P., Thraxton, J., Brake. 1985. Influence of supplemental ascorbic acid on broiler performance following exposure to high environmental temperature. *Poult. Sci.* 64: 1334 – 1338.
- Puvadolpirod, S. and Thaxton, J. P. 2000. Physiology stress in chickens 1. Response parameters. *Poult. Sci.* 76: 363 – 369.
- Ritchie, B.W., Harrison, J. G. and Harrison, R. L. 1994. *Avian Medicine*. Winger's Publishing, Inc, Florida.
- Rose, S. P. 1997. *Principles of Poultry Science*. Biddles Ltd., Guildford.
- Sokolowicz, Z., E., Herbut and M. Ruda. 1996. Effect of chronic thermal stress on the productivity and behavior of broilers fowl. *Roczniki Naukowe Zootechniki*. 23(3): 269-280.
- SAS. 1990. *SAS/STAT User's Guide: Statistics, Release 6.04 Edition* SAS Institute, Inc., Cary, NC.
- Stilbon, H.L., G.C., Harris JR., W.G., Bottje and Waldroup, P.W. 1988. Ascorbic acid and acetylsalicylic acid (aspirin) in the diet of broilers maintained under heat stress condition. *Poult. Sci.* 67: 1183 – 1187.
- Sterkie, P.D. 1965. *Avian Physiology*. Comstock Publishing Associates, New York.
- Teeter, R.G., M.O., Smith and C.J., Wiernusz. 1992. Feed and water consumption pattern of broilers at high environmental temperature. *Poult. Sci.* 71: 331 – 336.
- Temin, S., A.m., Chagneau, R., Peresson and S., Tesseraud. 2000. Chronic heat exposure alters protein turnover of three different skeletal muscles in finishing broiler chickens fed 20 and 25% protein diets. *J. of Nutrition* 130(4): 813-819.
- Whittow, G.C. 2000. *Sturkie's Avian Physiology*. Harcourt Inc, Florida.
- Widosky, T.M. Curtis, S.E., and Graves, C.N. 1989. The neutrophil: lymphocyte ratio in pigs fed cortisol. *Can. J. Anim.Sci.* 69:501-504.
- Xin, H., R.S., Gates, M.C. Puma and D.U., Ahn. 2002. Drinking water temperature effect on laying hens subjected to warm cyclic environments. *Poult. Sci.* 81: 608 – 617.
- Yahav, S., A., Straschow, I., Plavnik and S., Hurwitz. 1997. Blood system response of chickens to changes in environmental temperature. *Poult. Sci.* 76: 627 - 633.

- Yuming, G., L., Caini, Z., Yuping, Y.M., Guo, C.N., Liu and Y.P., Zhou. 1998. Impact of heat stress on broilers and the effects of supplemental yeast chromium. *Acta – Veterinaria – et – Zootechnica Sinica*. 29(4): 339 – 344.
- Zulkifli, I., M.T., Che Norma, D.A., Israf and A.R., Omar. 2000. The effect of early age feed restriction on subsequent response to high environmental temperature in female broiler chickens. *Poult. Sci.* 79: 1401 – 1407.

10. ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าพลาสมาโซเดียม

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TEMP	1	0.05000000	0.05000000	0.00	0.9556
REP(TEMP)	4	38.94444444	9.73611111	0.61	0.6585
SEX	1	3.47222222	3.47222222	0.22	0.6428
BREED	2	479.51944444	239.75972222	14.95	0.0001
TEMP*SEX	1	8.02222222	8.02222222	0.50	0.4811
TEMP*BREED	2	89.10833333	44.55416667	2.78	0.0672
BREED*SEX	2	33.61944444	16.80972222	1.05	0.3546
TEMP*BREED*SEX	2	4.35277778	2.17638889	0.14	0.8733
TEMP*BRE*SEX*REP(TEM)	20	228.25555556	11.41277778	0.71	0.8054
TIME	4	1303.26388889	325.81597222	20.32	0.0001
TEMP*TIME	4	296.38055556	74.09513889	4.62	0.0019
SEX*TIME	4	91.65277778	22.91319444	1.43	0.2304
BREED*TIME	8	318.16111111	39.77013889	2.48	0.0173
TEMP*BREED*TIME	8	198.62777778	24.82847222	1.55	0.1509
TEMP*SEX*TIME	4	46.15833333	11.53958333	0.72	0.5806
BREED*SEX*TIME	8	178.83888889	22.35486111	1.39	0.2090
TEMP*BREED*SEX*TIME	8	170.88333334	21.36041667	1.33	0.2371

Tests of Hypotheses using the Anova MS for REP(TEMP) as an error term

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TEMP	1	0.05000000	0.05000000	0.01	0.9463

Tests of Hypotheses using the Anova MS for TEMP*BRE*SEX*REP(TEM) as an error term

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
SEX	1	3.47222222	3.47222222	0.30	0.5873
BREED	2	479.51944444	239.75972222	21.01	0.0001
BREED*SEX	2	33.61944444	16.80972222	1.47	0.2531
TEMP*SEX	1	8.02222222	8.02222222	0.70	0.4117
TEMP*BREED	2	89.10833333	44.55416667	3.90	0.0370
TEMP*BREED*SEX	2	4.35277778	2.17638889	0.19	0.8279

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าพลาสมาโปแตสเซียม

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TEMP	1	9.70688889	9.70688889	123.07	0.0001
REP(TEMP)	4	0.02988889	0.00747222	0.09	0.9839
SEX	1	1.05800000	1.05800000	13.41	0.0004
BREED	2	2.25369444	1.12684722	14.29	0.0001
TEMP*SEX	1	0.00138889	0.00138889	0.02	0.8947
TEMP*BREED	2	1.74669444	0.87334722	11.07	0.0001
BREED*SEX	2	0.52358333	0.26179167	3.32	0.0404
TEMP*BREED*SEX	2	0.25436111	0.12718056	1.61	0.2047
TEMP*BRE*SEX*REP(TEM)	20	2.53177778	0.12658889	1.61	0.0670
TIME	4	0.25847222	0.06461806	0.82	0.5160
TEMP*TIME	4	7.01936111	1.75484028	22.25	0.0001
SEX*TIME	4	0.97186111	0.24296528	3.08	0.0196
BREED*TIME	8	0.72644444	0.09080556	1.15	0.3368
TEMP*BREED*TIME	8	1.70038889	0.21254861	2.69	0.0102
TEMP*SEX*TIME	4	0.11986111	0.02996528	0.38	0.8225
BREED*SEX*TIME	8	1.09405556	0.13675694	1.73	0.1003
TEMP*BREED*SEX*TIME	8	0.52688889	0.06586111	0.84	0.5740

Tests of Hypotheses using the Anova MS for REP(TEMP) as an error term

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TEMP	1	9.70688889	9.70688889	1299.06	0.0001

Tests of Hypotheses using the Anova MS for TEMP*BRE*SEX*REP(TEM) as an error term

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
SEX	1	1.05800000	1.05800000	8.36	0.0090
BREED	2	2.25369444	1.12684722	8.90	0.0017
BREED*SEX	2	0.52358333	0.26179167	2.07	0.1526
TEMP*SEX	1	0.00138889	0.00138889	0.01	0.9176
TEMP*BREED	2	1.74669444	0.87334722	6.90	0.0053
TEMP*BREED*SEX	2	0.25436111	0.12718056	1.00	0.3839

ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าพลาสมาคลอไรด์

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TEMP	1	8.02222222	8.02222222	0.12	0.7257
REP(TEMP)	4	285.45555556	71.36388889	1.10	0.3603
SEX	1	37.35555556	37.35555556	0.58	0.4495
BREED	2	1173.14444444	586.57222222	9.06	0.0002
TEMP*SEX	1	43.02222222	43.02222222	0.66	0.4171
TEMP*BREED	2	114.21111111	57.10555556	0.88	0.4174
BREED*SEX	2	77.87777778	38.93888889	0.60	0.5502
TEMP*BREED*SEX	2	45.21111111	22.60555556	0.35	0.7063
TEM*BRE*SEX*REP(TEM)	20	1114.57777778	55.72888889	0.86	0.6356
TIME	4	701.17500000	175.29375000	2.71	0.0347
TEMP*TIME	4	208.49166667	52.12291667	0.80	0.5251
SEX*TIME	4	255.46388889	63.86597222	0.99	0.4190
BREED*TIME	8	969.55000000	121.19375000	1.87	0.0734
TEMP*BREED*TIME	8	656.23333333	82.02916667	1.27	0.2701
TEMP*SEX*TIME	4	182.60277778	45.65069444	0.70	0.5906
BREED*SEX*TIME	8	586.76111111	73.34513889	1.13	0.3488
TEMP*BREED*SEX*TIME	8	625.45555555	78.18194444	1.21	0.3031

Tests of Hypotheses using the Anova MS for REP(TEMP) as an error term

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TEMP	1	8.02222222	8.02222222	0.11	0.7543

Tests of Hypotheses using the Anova MS for TEM*BRE*SEX*REP(TEM) as an error term

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
SEX	1	37.35555556	37.35555556	0.67	0.4226
BREED	2	1173.14444444	586.57222222	10.53	0.0008
BREED*SEX	2	77.87777778	38.93888889	0.70	0.5090
TEMP*SEX	1	43.02222222	43.02222222	0.77	0.3900
TEMP*BREED	2	114.21111111	57.10555556	1.02	0.3770
TEMP*BREED*SEX	2	45.21111111	22.60555556	0.41	0.6719

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิด
เฮทเทอโรไฟล์

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TEMP	1	592.23472222	592.23472222	32.15	0.0001
REP(TEMP)	4	58.82222222	14.70555556	0.80	0.5293
SEX	1	2.11250000	2.11250000	0.11	0.7356
BREED	2	134.83611111	67.41805556	3.66	0.0294
TEMP*SEX	1	6.23472222	6.23472222	0.34	0.5621
TEMP*BREED	2	350.83611111	175.41805556	9.52	0.0002
BREED*SEX	2	52.10833333	26.05416667	1.41	0.2481
TEMP*BREED*SEX	2	37.45277778	18.72638889	1.02	0.3657
TEM*BRE*SEX*REP(TEM)	20	337.34444444	16.86722222	0.92	0.5690
TIME	4	2234.28333333	558.57083333	30.32	0.0001
TEMP*TIME	4	1051.85555556	262.96388889	14.27	0.0001
SEX*TIME	4	25.81111111	6.45277778	0.35	0.8433
BREED*TIME	8	577.69166667	72.21145833	3.92	0.0005
TEMP*BREED*TIME	8	278.80277778	34.85034722	1.89	0.0700
TEMP*SEX*TIME	4	75.82777778	18.95694444	1.03	0.3964
BREED*SEX*TIME	8	108.86388889	13.60798611	0.74	0.6572
TEMP*BREED*SEX*TIME	8	91.79722222	11.47465278	0.62	0.7568

Tests of Hypotheses using the Anova MS for REP(TEMP) as an error term

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TEMP	1	592.23472222	592.23472222	40.27	0.0032

Tests of Hypotheses using the Anova MS for TEM*BRE*SEX*REP(TEM) as an error term

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
SEX	1	2.11250000	2.11250000	0.13	0.7271
BREED	2	134.83611111	67.41805556	4.00	0.0346
BREED*SEX	2	52.10833333	26.05416667	1.54	0.2378
TEMP*SEX	1	6.23472222	6.23472222	0.37	0.5500
TEMP*BREED	2	350.83611111	175.41805556	10.40	0.0008
TEMP*BREED*SEX	2	37.45277778	18.72638889	1.11	0.3490

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดขาวชนิด
ลิมโฟไซต์

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TEMP	1	700.13888889	700.13888889	24.69	0.0001
REP(TEMP)	4	143.22222222	35.80555556	1.26	0.2901
SEX	1	31.25000000	31.25000000	1.10	0.2965
BREED	2	118.41111111	59.20555556	2.09	0.1296
TEMP*SEX	1	3.20000000	3.20000000	0.11	0.7377
TEMP*BREED	2	689.81111111	344.90555556	12.16	0.0001
BREED*SEX	2	496.30000000	248.15000000	8.75	0.0003
TEMP*BREED*SEX	2	75.83333333	37.91666667	1.34	0.2675
TEM*BRE*SEX*REP(TEM)	20	1028.34444444	51.41722222	1.81	0.0296
TIME	4	2302.04166667	575.51041667	20.29	0.0001
TEMP*TIME	4	1295.90277778	323.97569444	11.42	0.0001
SEX*TIME	4	32.40277778	8.10069444	0.29	0.8866
BREED*TIME	8	1198.11666667	149.76458333	5.28	0.0001
TEMP*BREED*TIME	8	679.27222222	84.90902778	2.99	0.0049
TEMP*SEX*TIME	4	103.06388889	25.76597222	0.91	0.4622
BREED*SEX*TIME	8	130.58888889	16.32361111	0.58	0.7956
TEMP*BREED*SEX*TIME	8	105.27777778	13.15972222	0.46	0.8785

Tests of Hypotheses using the Anova MS for REP(TEMP) as an error term

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TEMP	1	700.13888889	700.13888889	19.55	0.0115

Tests of Hypotheses using the Anova MS for TEM*BRE*SEX*REP(TEM) as an error term

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
SEX	1	31.25000000	31.25000000	0.61	0.4448
BREED	2	118.41111111	59.20555556	1.15	0.3363
BREED*SEX	2	496.30000000	248.15000000	4.83	0.0195
TEMP*SEX	1	3.20000000	3.20000000	0.06	0.8055
TEMP*BREED	2	689.81111111	344.90555556	6.71	0.0059
TEMP*BREED*SEX	2	75.83333333	37.91666667	0.74	0.4909

ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์เม็ด
เลือดขาวชนิดเฮทเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TEMP	1	0.43022222	0.43022222	49.27	0.0001
REP(TEMP)	4	0.05738889	0.01434722	1.64	0.1697
SEX	1	0.00242000	0.00242000	0.28	0.5998
BREED	2	0.09123444	0.04561722	5.22	0.0070
TEMP*SEX	1	0.01120222	0.01120222	1.28	0.2602
TEMP*BREED	2	0.20541444	0.10270722	11.76	0.0001
BREED*SEX	2	0.04780333	0.02390167	2.74	0.0698
TEMP*BREED*SEX	2	0.00926778	0.00463389	0.53	0.5899
TEM*BRE*SEX*REP(TEM)	20	0.16074444	0.00803722	0.92	0.5631
TIME	4	0.89323667	0.22330917	25.57	0.0001
TEMP*TIME	4	0.55207222	0.13801806	15.81	0.0001
SEX*TIME	4	0.02366333	0.00591583	0.68	0.6092
BREED*TIME	8	0.35964333	0.04495542	5.15	0.0001
TEMP*BREED*TIME	8	0.19847444	0.02480931	2.84	0.0071
TEMP*SEX*TIME	4	0.03728111	0.00932028	1.07	0.3770
BREED*SEX*TIME	8	0.07999667	0.00999958	1.15	0.3407
TEMP*BREED*SEX*TIME	8	0.06336556	0.00792069	0.91	0.5140

Tests of Hypotheses using the Anova MS for REP(TEMP) as an error term

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TEMP	1	0.43022222	0.43022222	29.99	0.0054

Tests of Hypotheses using the Anova MS for TEM*BRE*SEX*REP(TEM) as an error term

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
SEX	1	0.00242000	0.00242000	0.30	0.5893
BREED	2	0.09123444	0.04561722	5.68	0.0112
BREED*SEX	2	0.04780333	0.02390167	2.97	0.0740
TEMP*SEX	1	0.01120222	0.01120222	1.39	0.2516
TEMP*BREED	2	0.20541444	0.10270722	12.78	0.0003
TEMP*BREED*SEX	2	0.00926778	0.00463389	0.58	0.5709

ตารางภาคผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าเปอร์เซ็นต์เม็ดเลือดแดงอัดแน่น

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TEMP	1	49.08888889	49.08888889	13.33	0.0004
REP(TEMP)	4	15.28888889	3.82222222	1.04	0.3916
SEX	1	36.45000000	36.45000000	9.90	0.0022
BREED	2	271.73611111	135.86805556	36.91	0.0001
TEMP*SEX	1	0.20000000	0.20000000	0.05	0.8162
TEMP*BREED	2	27.78611111	13.89305556	3.77	0.0264
BREED*SEX	2	24.37500000	12.18750000	3.31	0.0407
TEMP*BREED*SEX	2	16.15833333	8.07916667	2.19	0.1170
TEMP*BRE*SEX*REP(TEM)	20	133.64444444	6.68222222	1.82	0.0293
TIME	4	1026.40833333	256.60208333	69.71	0.0001
TEMP*TIME	4	111.23055556	27.80763889	7.55	0.0001
SEX*TIME	4	17.56388889	4.39097222	1.19	0.3190
BREED*TIME	8	111.16666667	13.89583333	3.77	0.0007
TEMP*BREED*TIME	8	50.72777778	6.34097222	1.72	0.1029
TEMP*SEX*TIME	4	8.06388889	2.01597222	0.55	0.7012
BREED*SEX*TIME	8	27.77777778	3.47222222	0.94	0.4851
TEMP*BREED*SEX*TIME	8	28.16111111	3.52013889	0.96	0.4748

Tests of Hypotheses using the Anova MS for REP(TEMP) as an error term

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TEMP	1	49.08888889	49.08888889	12.84	0.0231

Tests of Hypotheses using the Anova MS for TEMP*BRE*SEX*REP(TEM) as an error term

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
SEX	1	36.45000000	36.45000000	5.45	0.0300
BREED	2	271.73611111	135.86805556	20.33	0.0001
BREED*SEX	2	24.37500000	12.18750000	1.82	0.1872
TEMP*SEX	1	0.20000000	0.20000000	0.03	0.8644
TEMP*BREED	2	27.78611111	13.89305556	2.08	0.1512
TEMP*BREED*SEX	2	16.15833333	8.07916667	1.21	0.3194

ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าอีโมโกลบิน

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TEMP	1	0.22542722	0.22542722	0.43	0.5119
REP(TEMP)	4	6.89277778	1.72319444	3.31	0.0137
SEX	1	0.28720056	0.28720056	0.55	0.4592
BREED	2	19.07089333	9.53544667	18.33	0.0001
TEMP*SEX	1	0.37264500	0.37264500	0.72	0.3994
TEMP*BREED	2	0.57907111	0.28953556	0.56	0.5750
BREED*SEX	2	1.78615111	0.89307556	1.72	0.1851
TEMP*BREED*SEX	2	0.56017333	0.28008667	0.54	0.5854
TEM*BRE*SEX*REP(TEM)	20	14.32351556	0.71617578	1.38	0.1532
TIME	4	23.19622556	5.79905639	11.15	0.0001
TEMP*TIME	4	11.42894778	2.85723694	5.49	0.0005
SEX*TIME	4	0.66188556	0.16547139	0.32	0.8652
BREED*TIME	8	9.74088444	1.21761056	2.34	0.0242
TEMP*BREED*TIME	8	5.28592889	0.66074111	1.27	0.2681
TEMP*SEX*TIME	4	5.30838556	1.32709639	2.55	0.0440
BREED*SEX*TIME	8	5.94810444	0.74351306	1.43	0.1941
TEMP*BREED*SEX*TIME	8	4.70563778	0.58820472	1.13	0.3498

Tests of Hypotheses using the Anova MS for REP(TEMP) as an error term

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TEMP	1	0.22542722	0.22542722	0.13	0.7359

Tests of Hypotheses using the Anova MS for TEM*BRE*SEX*REP(TEM) as an error term

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
SEX	1	0.28720056	0.28720056	0.40	0.5337
BREED	2	19.07089333	9.53544667	13.31	0.0002
BREED*SEX	2	1.78615111	0.89307556	1.25	0.3088
TEMP*SEX	1	0.37264500	0.37264500	0.52	0.4791
TEMP*BREED	2	0.57907111	0.28953556	0.40	0.6728
TEMP*BREED*SEX	2	0.56017333	0.28008667	0.39	0.6814

ตารางภาคผนวกที่ 9 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าพลาสมากลูโคส

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TEMP	1	14955.89201389	14955.89201389	58.40	0.0001
REP(TEMP)	4	656.74305556	164.18576389	0.64	0.6345
SEX	1	4745.76701389	4745.76701389	18.53	0.0001
BREED	2	318.20902778	159.10451389	0.62	0.5394
TEMP*SEX	1	613.27812500	613.27812500	2.39	0.1250
TEMP*BREED	2	58.50902778	29.25451389	0.11	0.8922
BREED*SEX	2	583.65902778	291.82951389	1.14	0.3243
TEMP*BREED*SEX	2	255.36458333	127.68229167	0.50	0.6090
TEM*BRE*SEX*REP(TEM)	20	3900.49861111	195.02493056	0.76	0.7518
TIME	4	3688.44583333	922.11145833	3.60	0.0089
TEMP*TIME	4	2753.31805556	688.32951389	2.69	0.0357
SEX*TIME	4	513.29027778	128.32256944	0.50	0.7350
BREED*TIME	8	494.35000000	61.79375000	0.24	0.9819
TEMP*BREED*TIME	8	1513.16111111	189.14513889	0.74	0.6573
TEMP*SEX*TIME	4	423.05694444	105.76423611	0.41	0.7989
BREED*SEX*TIME	8	2452.08055555	306.51006944	1.20	0.3091
TEMP*BREED*SEX*TIME	8	981.93055555	122.74131944	0.48	0.8682

Tests of Hypotheses using the Anova MS for REP(TEMP) as an error term

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TEMP	1	14955.89201389	14955.89201389	91.09	0.0007

Tests of Hypotheses using the Anova MS for TEM*BRE*SEX*REP(TEM) as an error term

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
SEX	1	4745.76701389	4745.76701389	24.33	0.0001
BREED	2	318.20902778	159.10451389	0.82	0.4565
BREED*SEX	2	583.65902778	291.82951389	1.50	0.2480
TEMP*SEX	1	613.27812500	613.27812500	3.14	0.0914
TEMP*BREED	2	58.50902778	29.25451389	0.15	0.8617
TEMP*BREED*SEX	2	255.36458333	127.68229167	0.65	0.5304

ตารางภาคผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าพลาสมาโคเลสเตอรอล

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TEMP	1	6.42222222	6.42222222	0.05	0.8239
REP(TEMP)	4	2581.37222222	645.34305556	5.00	0.0010
SEX	1	3042.22222222	3042.22222222	23.59	0.0001
BREED	2	1734.81111111	867.40555556	6.73	0.0018
TEMP*SEX	1	21.35555556	21.35555556	0.17	0.6850
TEMP*BREED	2	779.47777778	389.73888889	3.02	0.0533
BREED*SEX	2	32.17777778	16.08888889	0.12	0.8828
TEMP*BREED*SEX	2	650.21111111	325.10555556	2.52	0.0857
TEMP*BRE*SEX*REP(TEM)	20	7118.29444444	355.91472222	2.76	0.0005
TIME	4	2124.00833333	531.00208333	4.12	0.0040
TEMP*TIME	4	1237.31388889	309.32847222	2.40	0.0554
SEX*TIME	4	1075.09722222	268.77430556	2.08	0.0888
BREED*TIME	8	1662.46666667	207.80833333	1.61	0.1315
TEMP*BREED*TIME	8	753.24444444	94.15555556	0.73	0.6646
TEMP*SEX*TIME	4	122.43611111	30.60902778	0.24	0.9166
BREED*SEX*TIME	8	489.21111111	61.15138889	0.47	0.8717
TEMP*BREED*SEX*TIME	8	1683.78888889	210.47361111	1.63	0.1257

Tests of Hypotheses using the Anova MS for REP(TEMP) as an error term

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TEMP	1	6.42222222	6.42222222	0.01	0.9253

Tests of Hypotheses using the Anova MS for TEM*BRE*SEX*REP(TEM) as an error term

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
SEX	1	3042.22222222	3042.22222222	8.55	0.0084
BREED	2	1734.81111111	867.40555556	2.44	0.1129
BREED*SEX	2	32.17777778	16.08888889	0.05	0.9559
TEMP*SEX	1	21.35555556	21.35555556	0.06	0.8090
TEMP*BREED	2	779.47777778	389.73888889	1.10	0.3538
TEMP*BREED*SEX	2	650.21111111	325.10555556	0.91	0.4172

ตารางภาคผนวกที่ 11 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของระดับพลาสมาคลีเอตินีน

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TEMP	1	0.00022222	0.00022222	0.05	0.8219
REP(TEMP)	4	0.02238889	0.00559722	1.28	0.2819
SEX	1	0.01800000	0.01800000	4.13	0.0450
BREED	2	0.03469444	0.01734722	3.98	0.0219
TEMP*SEX	1	0.00938889	0.00938889	2.15	0.1456
TEMP*BREED	2	0.00052778	0.00026389	0.06	0.9413
BREED*SEX	2	0.01675000	0.00837500	1.92	0.1521
TEMP*BREED*SEX	2	0.00936111	0.00468056	1.07	0.3460
TEM*BRE*SEX*REP(TEM)	20	0.08394444	0.00419722	0.96	0.5131
TIME	4	0.00666667	0.00166667	0.38	0.8209
TEMP*TIME	4	0.02255556	0.00563889	1.29	0.2782
SEX*TIME	4	0.01088889	0.00272222	0.62	0.6464
BREED*TIME	8	0.03558333	0.00444792	1.02	0.4265
TEMP*BREED*TIME	8	0.03419444	0.00427431	0.98	0.4564
TEMP*SEX*TIME	4	0.00755556	0.00188889	0.43	0.7844
BREED*SEX*TIME	8	0.01602778	0.00200347	0.46	0.8816
TEMP*BREED*SEX*TIME	8	0.02786111	0.00348264	0.80	0.6052

Tests of Hypotheses using the Anova MS for REP(TEMP) as an error term

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TEMP	1	0.00022222	0.00022222	0.04	0.8518

Tests of Hypotheses using the Anova MS for TEM*BRE*SEX*REP(TEM) as an error term

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
SEX	1	0.01800000	0.01800000	4.29	0.0515
BREED	2	0.03469444	0.01734722	4.13	0.0315
BREED*SEX	2	0.01675000	0.00837500	2.00	0.1621
TEMP*SEX	1	0.00938889	0.00938889	2.24	0.1504
TEMP*BREED	2	0.00052778	0.00026389	0.06	0.9392
TEMP*BREED*SEX	2	0.00936111	0.00468056	1.12	0.3474

ตารางภาคผนวกที่ 12 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของระดับพลาสมาเอ็นไซม์กลูตามิกออก
ซาโลอะซิดิกทรานซามิเนส

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TEMP	1	1477.48050000	1477.48050000	1.87	0.1750
REP(TEMP)	4	7142.73866667	1785.68466667	2.26	0.0686
SEX	1	4493.00272222	4493.00272222	5.68	0.0192
BREED	2	6182.54433333	3091.27216667	3.91	0.0234
TEMP*SEX	1	357.57605555	357.57605555	0.45	0.5031
TEMP*BREED	2	276.78100000	138.39050000	0.17	0.8398
BREED*SEX	2	3798.19544444	1899.09772222	2.40	0.0962
TEMP*BREED*SEX	2	432.83211111	216.41605556	0.27	0.7613
TEM*BRE*SEX*REP(TEM)	20	31684.02686667	1584.20133333	2.00	0.0136
TIME	4	8756.01477778	2189.00369444	2.77	0.0317
TEMP*TIME	4	3987.31366667	996.82841667	1.26	0.2913
SEX*TIME	4	3633.92477778	908.48119444	1.15	0.3388
BREED*TIME	8	15319.18288889	1914.89786111	2.42	0.0200
TEMP*BREED*TIME	8	7709.90733333	963.73841667	1.22	0.2970
TEMP*SEX*TIME	4	1232.99033333	308.24758333	0.39	0.8157
BREED*SEX*TIME	8	6350.49288889	793.81161111	1.00	0.4390
TEMP*BREED*SEX*TIME	8	7678.81733332	959.85216667	1.21	0.2998

Tests of Hypotheses using the Anova MS for REP(TEMP) as an error term

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TEMP	1	1477.48050000	1477.48050000	0.83	0.4145

Tests of Hypotheses using the Anova MS for TEM*BRE*SEX*REP(TEM) as an error term

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
SEX	1	4493.00272222	4493.00272222	2.84	0.1077
BREED	2	6182.54433333	3091.27216667	1.95	0.1682
BREED*SEX	2	3798.19544444	1899.09772222	1.20	0.3223
TEMP*SEX	1	357.57605555	357.57605555	0.23	0.6399
TEMP*BREED	2	276.78100000	138.39050000	0.09	0.9167
TEMP*BREED*SEX	2	432.83211111	216.41605556	0.14	0.8731

ตารางภาคผนวกที่ 13 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของระดับพลาสมาเอนไซม์แลคเตส
ติไฮโดรจีเนส

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TEMP	1	414942.62703502	414942.62703502	5.31	0.0234
REP(TEMP)	4	491349.42641598	122837.35660399	1.57	0.1878
SEX	1	5875.85702240	5875.85702240	0.08	0.7844
BREED	2	1609734.63301116	804867.31650558	10.31	0.0001
TEMP*SEX	1	16947.78782290	16947.78782290	0.22	0.6424
TEMP*BREED	2	68444.25617164	34222.12808582	0.44	0.6464
BREED*SEX	2	54822.82819587	27411.41409793	0.35	0.7049
TEMP*BREED*SEX	2	23905.98681110	11952.99340555	0.15	0.8583
TEMP*BRE*SEX*REP(TEM)	20	1355779.42953634	67788.97147682	0.87	0.6262
TIME	4	758984.84114939	189746.21028735	2.43	0.0530
TEMP*TIME	4	652465.37217140	163116.34304285	2.09	0.0883
SEX*TIME	4	460583.62421024	115145.90605256	1.47	0.2161
BREED*TIME	8	1297017.18248296	162127.14781037	2.08	0.0457
TEMP*BREED*TIME	8	438259.45333433	54782.43166679	0.70	0.6893
TEMP*SEX*TIME	4	395689.24830544	98922.31207636	1.27	0.2886
BREED*SEX*TIME	8	281143.98261726	35142.99782716	0.45	0.8877
TEMP*BREED*SEX*TIME	8	311244.99334764	38905.62416846	0.50	0.8547

Tests of Hypotheses using the Anova MS for REP(TEMP) as an error term

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TEMP	1	414942.62703502	414942.62703502	3.38	0.1399

Tests of Hypotheses using the Anova MS for TEMP*BRE*SEX*REP(TEM) as an error term

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
SEX	1	5875.85702240	5875.85702240	0.09	0.7715
BREED	2	1609734.63301116	804867.31650558	11.87	0.0004
BREED*SEX	2	54822.82819587	27411.41409793	0.40	0.6727
TEMP*SEX	1	16947.78782290	16947.78782290	0.25	0.6225
TEMP*BREED	2	68444.25617164	34222.12808582	0.50	0.6111
TEMP*BREED*SEX	2	23905.98681110	11952.99340555	0.18	0.8396

ตารางภาคผนวกที่ 14 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าพลาสมาบิลิรูบิน

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TEMP	1	0.03264255	0.03264255	5.56	0.0204
REP(TEMP)	4	0.02261205	0.00565301	0.96	0.4316
SEX	1	0.00169494	0.00169494	0.29	0.5923
BREED	2	0.00082205	0.00041102	0.07	0.9324
TEMP*SEX	1	0.01565395	0.01565395	2.67	0.1058
TEMP*BREED	2	0.00746792	0.00373396	0.64	0.5316
BREED*SEX	2	0.00365335	0.00182667	0.31	0.7333
TEMP*BREED*SEX	2	0.02354009	0.01177005	2.00	0.1403
TEMP*BRE*SEX*REP(TEM)	20	0.13169725	0.00658486	1.12	0.3416
TIME	4	0.07603992	0.01900998	3.24	0.0155
TEMP*TIME	4	0.24788282	0.06197070	10.56	0.0001
SEX*TIME	4	0.04913146	0.01228286	2.09	0.0878
BREED*TIME	8	0.07413145	0.00926643	1.58	0.1415
TEMP*BREED*TIME	8	0.08817361	0.01102170	1.88	0.0725
TEMP*SEX*TIME	4	0.03381658	0.00845414	1.44	0.2258
BREED*SEX*TIME	8	0.03857940	0.00482243	0.82	0.5856
TEMP*BREED*SEX*TIME	8	0.11293709	0.01411714	2.40	0.0208
Tests of Hypotheses using the Anova MS for REP(TEMP) as an error term					
Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TEMP	1	0.03264255	0.03264255	5.77	0.0741
Tests of Hypotheses using the Anova MS for TEM*BRE*SEX*REP(TEM) as an error term					
Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
SEX	1	0.00169494	0.00169494	0.26	0.6175
BREED	2	0.00082205	0.00041102	0.06	0.9397
BREED*SEX	2	0.00365335	0.00182667	0.28	0.7606
TEMP*SEX	1	0.01565395	0.01565395	2.38	0.1388
TEMP*BREED	2	0.00746792	0.00373396	0.57	0.5761
TEMP*BREED*SEX	2	0.02354009	0.01177005	1.79	0.1931

ตารางภาคผนวกที่ 15 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าปริมาณการกินได้

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TEMP	1	2955.91566944	2955.91566944	20.77	0.0001
REP(TEMP)	4	581.82826111	145.45706528	1.02	0.4018
SEX	1	2319.22506944	2319.22506944	16.30	0.0001
BREED	2	50192.98237639	25096.49118819	176.35	0.0001
TEMP*SEX	1	2.37160000	2.37160000	0.02	0.8976
TEMP*BREED	2	103.45960139	51.72980069	0.36	0.6965
BREED*SEX	2	1966.67651806	983.33825903	6.91	0.0018
TEMP*BREED*SEX	2	392.98420417	196.49210208	1.38	0.2580
TEM*BRE*SEX*REP(TEM)	20	4858.17407222	242.90870361	1.71	0.0521
TIME	3	11405.79038333	3801.93012778	26.72	0.0001
TEMP*TIME	3	1161.44623611	387.14874537	2.72	0.0507
SEX*TIME	3	70.52544722	23.50848241	0.17	0.9195
BREED*TIME	6	12020.00347917	2003.33391319	14.08	0.0001
TEMP*BREED*TIME	6	1131.50514306	188.58419051	1.33	0.2572
TEMP*SEX*TIME	3	97.00389444	32.33463148	0.23	0.8772
BREED*SEX*TIME	6	270.09321528	45.01553588	0.32	0.9265
TEMP*BREED*SEX*TIME	6	414.96575139	69.16095856	0.49	0.8167

Tests of Hypotheses using the Anova MS for REP(TEMP) as an error term

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TEMP	1	2955.91566944	2955.91566944	20.32	0.0108

Tests of Hypotheses using the Anova MS for TEM*BRE*SEX*REP(TEM) as an error term

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
SEX	1	2319.22506944	2319.22506944	9.55	0.0058
BREED	2	50192.98237639	25096.49118819	103.32	0.0001
BREED*SEX	2	1966.67651806	983.33825903	4.05	0.0334
TEMP*SEX	1	2.37160000	2.37160000	0.01	0.9223
TEMP*BREED	2	103.45960139	51.72980069	0.21	0.8100
TEMP*BREED*SEX	2	392.98420417	196.49210208	0.81	0.4594

ตารางภาคผนวกที่ 16 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของค่าน้ำหนักเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นต่อวัน

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TEMP	1	283.44375245	283.44375245	4.29	0.0419
REP(TEMP)	4	321.22736758	80.30684189	1.22	0.3116
SEX	1	1731.85923711	1731.85923711	26.23	0.0001
BREED	2	15057.17223428	7528.58611714	114.02	0.0001
TEMP*SEX	1	74.12286081	74.12286081	1.12	0.2929
TEMP*BREED	2	0.00000000	0.00000000	0.00	1.0000
BREED*SEX	2	176.42730625	88.21365312	1.34	0.2694
TEMP*BREED*SEX	2	0.00000000	0.00000000	0.00	1.0000
TEM*BRE*SEX*REP(TEM)	20	1105.01642863	55.25082143	0.84	0.6624
TIME	3	1776.10541259	592.03513753	8.97	0.0001
TEMP*TIME	3	956.88324589	318.96108196	4.83	0.0041
SEX*TIME	3	15.30483737	5.10161246	0.08	0.9721
BREED*TIME	6	2677.95953950	446.32658992	6.76	0.0001
TEMP*BREED*TIME	6	654.43158427	109.07193071	1.65	0.1457
TEMP*SEX*TIME	3	127.45944910	42.48648303	0.64	0.5896
BREED*SEX*TIME	6	453.34203018	75.55700503	1.14	0.3460
TEMP*BREED*SEX*TIME	6	538.76325565	89.79387594	1.36	0.2427

Tests of Hypotheses using the Anova MS for REP(TEMP) as an error term

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TEMP	1	283.44375245	283.44375245	3.53	0.1335

Tests of Hypotheses using the Anova MS for TEM*BRE*SEX*REP(TEM) as an error term

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
SEX	1	1731.85923711	1731.85923711	31.35	0.0001
BREED	2	15057.17223428	7528.58611714	136.26	0.0001
BREED*SEX	2	176.42730625	88.21365312	1.60	0.2273
TEMP*SEX	1	74.12286081	74.12286081	1.34	0.2604
TEMP*BREED	2	0.00000000	0.00000000	0.00	1.0000
TEMP*BREED*SEX	2	0.00000000	0.00000000	0.00	1.0000

ตารางภาคผนวกที่ 17 ค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในแต่ละช่วงเวลา (นาฬิกา)

อุณหภูมิ	ช่วงระยะเวลาในรอบวัน (นาฬิกา)								
	7.00	9.00	11.00	13.00	15.00	17.00	19.00	21.00	23.00
26±2 °C	73.39±3.69	71.09±3.77	62±5.66	55.38±6.48	53.2±7.63	54.83±8.04	64.09±5.68	69.52±5.29	69.32±5.65
38±2 °C	85.18±5.70	80.54±5.15	72.38±4.08	58.68±6.66	58.39±7.37	65.13±6.11	70.38±4.51	75.32±6.27	78.98±5.81

ข้อเสนอแนะจากผู้ประสานงานโครงการและผู้ทรงคุณวุฒิ

ที่ ทม.2102.7(4)/409

23 กุมภาพันธ์ 2547

เรื่อง ข้อเสนอแนะร่างรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัย สัญญาเลขที่ RDG 4620006

เรียน น.สพ. วรพล เองวานิช

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ

ตามที่ท่านได้ส่งร่างรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์มายังสำนักงานผู้ประสานงานโครงการไก่พื้นเมืองเมื่อวันที่ 7 มกราคม 2547 นั้น มีข้อสังเกตดังนี้

1. โดยภาพรวมโครงขอชมเชยในความทุ่มเทและความวิริยะอุตสาหะของนักวิจัยเป็นอย่างดีเนื่องจากเป็นโครงการที่ต้องใช้เวลาในการวิเคราะห์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการรวมทั้งการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติค่อนข้างมากเพราะมีปัจจัยหลายอย่างเข้ามาเกี่ยวข้อง โดยเฉพาะในความพยายามที่จะเสนอข้อมูลในรายละเอียดของผลงานทดลองที่ได้ให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ซึ่งนับว่าเป็นสิ่งที่ยุ่งยากและซับซ้อนและยากต่อการเสนอที่จะให้ง่ายต่อการเข้าใจของผู้อ่าน ซึ่งหากได้มีการปรับปรุงร่างข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิอาจจะช่วยให้มีความสมบูรณ์ขึ้นดังเอกสารแนบ
2. ข้อมูลจากการศึกษาบรรลุนิติบุคคลข้อ 1 และ 2 ส่วนข้อ 3 นั้นยังไม่ชัดเจน เพราะการนำข้อมูลจากหน้า 31/35/41 มาสรุปสรุปในหน้า 92 และ 94 มีความขัดแย้งกัน เพราะ แนวโน้มค่าวันที่ 28 ไม่ได้แสดงว่าไก่มีการปรับตัวในทางที่ดีขึ้นตามที่สรุป ดังนั้นผู้วิจัยควรสรุปผลตามข้อมูลที่ปรากฏและหาเหตุผลมาอธิบายผลที่เกิดขึ้น (แนวโน้มค่า H:L วันที่ 28 คล้ายกับว่าไก่ที่ 38 °C แสดงอาการ Stress มากกว่าปรับตัวดีขึ้น)
3. ขาดในส่วน บทคัดย่อภาษาอังกฤษ และหากปรับการเขียนโดยสรุปเฉพาะประเด็นตามหลักของการวางแผนแบบ split-split-plot จะทำให้บทคัดย่อกระชับและติดตามได้ง่ายขึ้น

ทั้งนี้ใคร่ขอให้ท่านกรุณาส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ตามรูปแบบและจำนวนตามที่ปรากฏในเอกสารสัญญาจากผู้ประสานงานชุดโครงการฯ ภายในวันที่ 15 มีนาคม 2547 ด้วยจักขอบคุณยิ่ง
จึงเรียนมาเพื่อพิจารณาดำเนินการ

(ผศ.ดร.เกรียงไกร โชประการ)

ผู้ประสานงานชุดโครงการฯ

สำเนาเรียน : รศ.ดร.จันทร์จิรัส เรียวเดชะ

ข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ

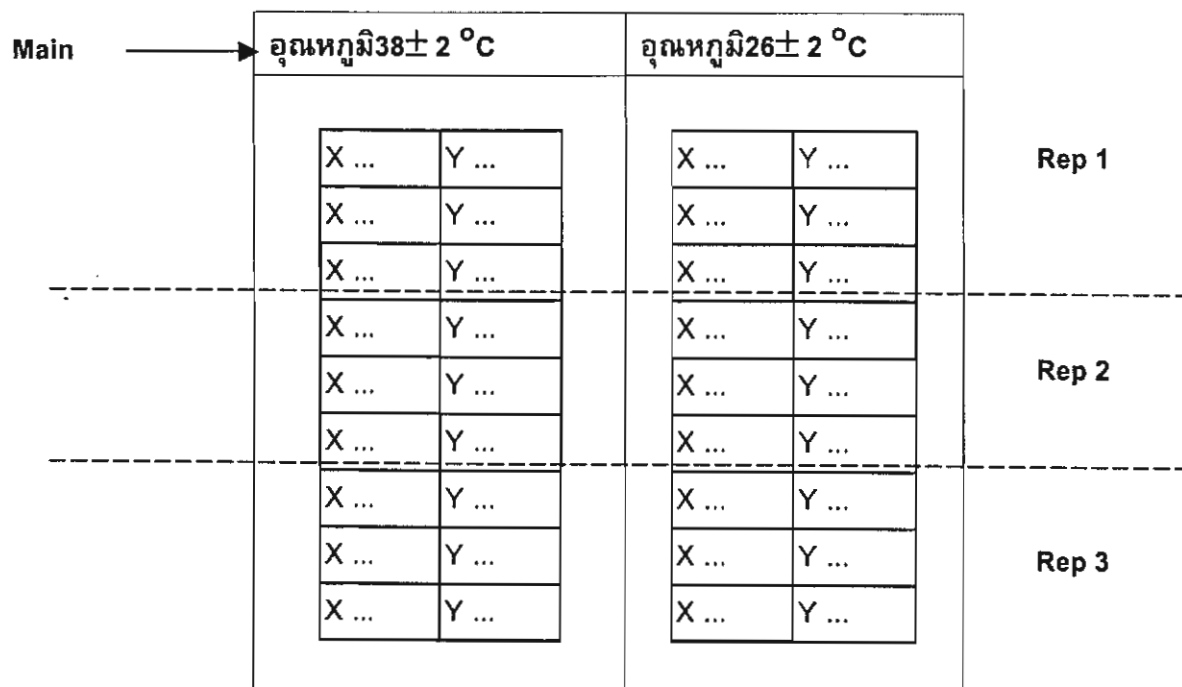
โครงการ RDC 4620006 หัวหน้าโครงการ น.สพ. วรพล เองวานิช

1. แผนการทดลอง (หน้า 4 และ 5) และการสรุปผลการทดลอง มีข้อสังเกตดังนี้

1.1 ระยะเวลาที่วัดไม่น่าจะใช้เป็น Sup-sub-plot เพราะระยะเวลาไม่ใช่เป็น Treatment แต่น่าจะเป็น Parameter ตัวหนึ่งที่จะวัดผล

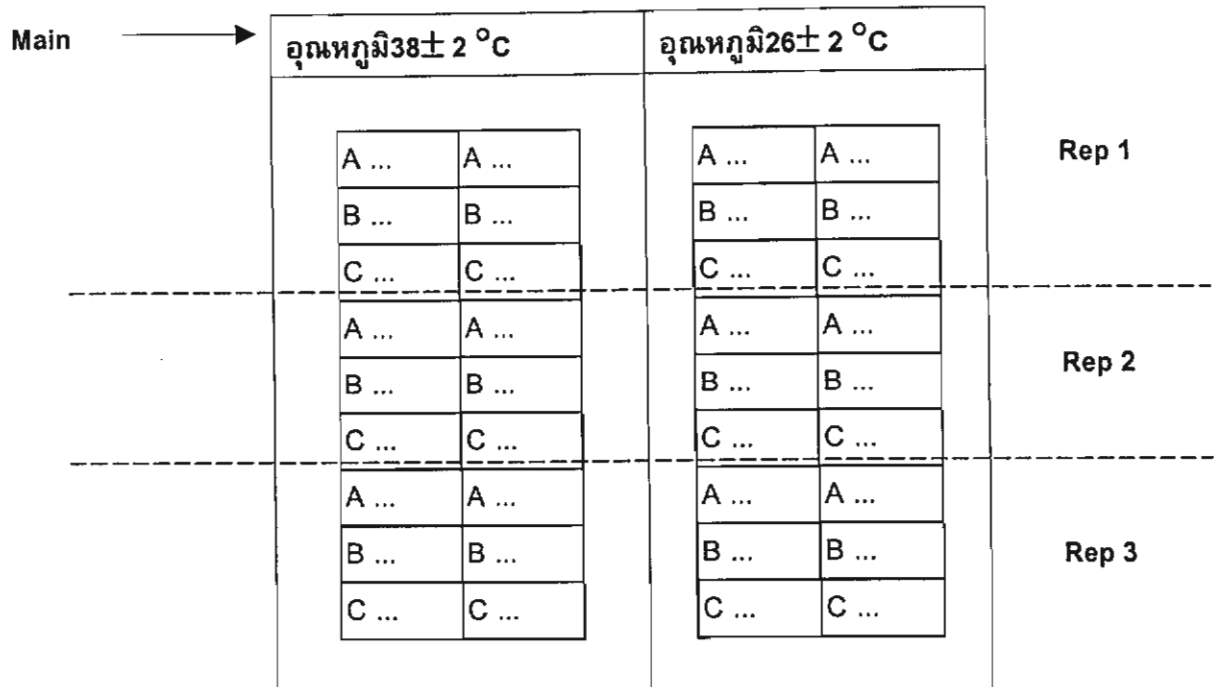
1.2 แผนการทดลอง Split-plot นั้นความจริงแล้วอาจจัดเป็น Factorial ในการจัดการเกี่ยวกับ Treatment ซึ่งรูปแบบในการวางแผนการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติจะแตกต่างกันไป ดังนั้นไม่น่าจะมีการใช้ Factorial ภายในแผนการทดลองของ Split-plot คิดว่าสิ่งที่น่าจะถูกต้องคือ ใช้อุณหภูมิที่ 2 อุณหภูมิคือ $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ และที่ $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ เป็น Main plot ส่วน Sub-plot น่าจะเป็นพันธุ์หรือเพศ สมมุติถ้าหากใช้เพศเป็น Sub-plot ส่วนของพันธุ์ควรจะใช้เป็น Sub-sub-plot เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจอาจแสดงผังได้ดังนี้

- ในกรณีที่ใช้อุณหภูมิใช้เป็น Main plot ส่วนเพศเป็น Sub-plot และพันธุ์เป็น Sub-sub-plot



- ทั้งนี้เป็นเพียงผังที่เสนอให้ง่ายต่อการเข้าใจเท่านั้นซึ่งอาจจะสุม X (ไก่เพศผู้) และ Y (ไก่เพศเมีย) ภายในที่อยู่ในโรงเรือนก็ได้

- หลังจากนั้นจึงสุ่มพันธุ์ 3 สายพันธุ์ซึ่งในที่นี้ถือว่าเป็น Sub-sub-plot เข้าไปแต่ละ Sub-plot (เพศ)
- ในกรณีที่ใช้อุณหภูมิเป็น Main plot ส่วนพันธุ์เป็น Sub-plot และเพศเป็น Sub-sub-plot



- ซึ่งในกรณีนี้ก็เช่นเดียวกันกับกรณีที่ใช้เพศเป็น Sub-plot คืออาจสุ่มพันธุ์ A (พื้นเมือง) B (พันธุ์ผสม) C (พันธุ์เนื้อ) ซึ่งเป็น Sub-plot แล้วจึงสุ่มเพศคือ X (เพศผู้) Y (เพศเมีย) ซึ่งเป็น Sub-sub-plot เข้าไปในแต่ละ Sub-plot (พันธุ์)
- จากผังการทดลองที่ผู้วิจัยเสนอนั้น แม้ว่าอาจจะไม่ถูกต้องนักในหลักการวางแผนแบบ Split-plot แต่เมื่อพิจารณาแล้วอาจจะไม่มีผลกระทบต่อค่าตัวเลขหรือข้อมูลที่ได้เพราะความแปรปรวนของปัจจัยหรือ Treatment ที่ใช้ดูแล้วไม่น่าจะมีมากนัก จึงมีข้อเสนอแนะว่าในการเสนอแผนการทดลองไม่ควรจะแสดงผังการจัด Treatment ที่แสดงไว้ในหน้าที่ 5 เพราะอาจจะทำให้ผู้ที่มีความรู้ทางสถิติท้วงติงได้
- ในตารางวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้ ANOVA ที่แสดงไว้ในหน้า 101 เป็นต้นไป ไม่แน่ว่าจะถูกต้งหรือไม่เพราะผู้วิจัยได้กล่าวไว้ว่างานทดลองมีจำนวน 3 ซ้ำ (r) ตามหน้าที่ 5 แต่ในตาราง ANOVA ที่เสนอเป็น 5 ซ้ำ (มีค่า $df=4$) และนำ time เข้ามาเป็นปัจจัยหนึ่งในการวิเคราะห์ด้วย ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นทำให้ไม่มั่นใจว่าผลวิเคราะห์ข้อมูล ทางสถิติที่ผู้วิจัยเสนอจะ

ถูกต้องตามหลักสถิติหรือไม่ จึงใคร่ขอเสนอแนะให้ผู้วิจัยได้ปรึกษาหา หรือกับผู้ที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญทางด้านสถิติเพื่อช่วยวิเคราะห์ผล และแปลผลได้ถูกต้องต่อไป

2. ในการศึกษาวิจัยในโครงการนี้ได้มีการวัดการตอบสนองของไก่ 3 สายพันธุ์ รวมทั้ง เพศซึ่งเป็นผลของภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนต่อค่า Parameter ต่างๆ มากมาย เช่น ค่าชีวเคมีโลหิต ระดับของพลาสมาอิเล็กโตรไลต์ ค่าโลหิตวิทยา และค่าความผิดปกติของอวัยวะต่างๆ รวมทั้งช่วงหรือระยะเวลาในการตอบสนอง ซึ่งมีรายละเอียดค่อนข้างมาก ยากต่อความเข้าใจในรายละเอียด จึงใคร่เสนอแนะให้ผู้วิจัยได้กรุณาสรุปประเด็นที่สำคัญของผลการวิจัยที่ได้เพื่อจะสามารถตอบคำถามได้ ตัวอย่าง เช่น
 - ควรจะใช้ Parameter ตัวใดเป็นตัวบ่งชี้ที่สามารถยืนยันได้ว่าเป็นตัวที่ใช้วัดว่าเป็นตัวที่ตอบสนองต่อความเครียดได้ดีและควรจะใช้เมื่อใด เพราะบาง Parameter มีการตอบสนองได้เร็ว บาง Parameter ตอบสนองได้ช้า
 - จากการศึกษาพบว่าไก่พื้นเมือง มีความทนต่อสภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนมากกว่าไก่ลูกผสมและไก่เนื้อ แต่ไม่ทราบว่ามีความชัดเจนในเรื่องความแตกต่างทางเพศหรือไม่เพราะบาง Parameter ที่วัดบางครั้งมีความแตกต่าง บางครั้งไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศ
 - หากนำค่า Parameter ต่างๆ ที่วัดได้มาหาค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ว่ามีความสัมพันธ์กันมากน้อยแค่ไหน เพื่อที่จะได้นำมาเป็นตัวชี้วัดเพียง 2-3 ตัว ซึ่งจะทำได้ง่ายและสะดวกในการนำมาใช้เป็นตัวบ่งชี้ในการวัดภาวะความเครียดเนื่องจากความร้อนของสัตว์ อีกทั้งสามารถใช้เป็นตัว Cross check ซึ่งกันและกันได้
 - เมื่อได้ตัวบ่งชี้หรือ Parameter ที่จะใช้วัดความต้านทานของไก่ต่อภาวะความเครียดเนื่องจากความร้อน โดยเฉพาะในไก่พื้นเมืองน่าจะนำไปขยายผลโดยวัดในฝูงไก่พื้นเมืองในประชากรที่มากและจากแหล่งต่างๆ ว่ามีความแปรปรวนในระหว่างประชากรของไก่พื้นเมืองหรือไม่ ซึ่งอาจเป็นประโยชน์ในการคัดและปรับปรุงพันธุ์ไก่พื้นเมืองต่อไป
3. ในส่วนของรูปแบบการเสนอผลหรือวิจารณ์ผลการทดลอง ใคร่เสนอแนะให้ผู้วิจัยเสนอหรือเขียนให้มีความกระชับและรัดกุม อีกทั้งควรมีการสรุปและชี้เฉพาะประเด็นที่สำคัญของข้อมูลที่ได้ ในบางจุดหรือบางประเด็นที่ไม่สำคัญอาจไม่จำเป็นต้องนำเสนอหรือใช้การอธิบายทางสถิติมาเปรียบเทียบหรืออธิบายในทุกจุดและทุกประเด็น มิฉะนั้นอาจทำให้ผู้อ่านสับสนและยากต่อการทำความเข้าใจ ยกตัวอย่างเช่น ในการเสนอผลการทดลองหัวข้อ 1.3 เกี่ยวกับค่าคะแนนความผิดปกติของปอด (หน้า 15) สามารถจะเขียนรวบรัดและสั้นได้มากกว่าที่เสนอ กล่าวคือ แทนที่จะเขียนดังที่เสนอ

ไว้ว่าจะเขียนว่า “เมื่อเปรียบเทียบภายในพันธุ์เดียวกัน พบว่าคะแนนความผิดปกติของปอดของไก่ทั้งสามสายพันธุ์ที่อุณหภูมิ 38 ± 2 °C มีค่าสูงกว่าที่อุณหภูมิ 26 ± 2 °C อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < .05$) และไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศ” เป็นต้น ซึ่งหากนำไปปรับปรุงวิธีการเขียนใหม่ในลักษณะนี้ของการนำเสนอทั้งหมด น่าจะทำให้รายงานฉบับนี้มีความรวบรัดและกระชับมากยิ่งขึ้น

4. ในหน้าที่ 4 ผู้วิจัยได้กล่าวไว้ว่าได้ติด Hygrometer เพื่อตรวจอุณหภูมิรวมทั้งความชื้นสัมพัทธ์ (Relative humidity) ไว้ด้วย แต่ในข้อมูลที่เสนอไม่ได้กล่าวถึงค่าความชื้นสัมพัทธ์ไว้ ซึ่งถ้าหากมีไว้ก็อาจจะอาจเป็นประโยชน์ เพราะภาวะเครียดของไก่เนื่องจากความร้อนในสภาวะความชื้นสูงน่าจะสูงกว่าในภาวะที่มีความชื้นต่ำ เช่น ประเทศไทยซึ่งจัดเป็นพื้นที่ภูมิอากาศร้อนชื้น เป็นต้น
5. ในการทดลองนี้ใช้เวลาถึง 28 วัน (4 สัปดาห์) ถ้าหากว่าได้มีการวัดปริมาณของอาหารที่ไก่กิน และการเพิ่มหรือลดน้ำหนักตัวของไก่ก็น่าจะเสนอไว้ เพราะเชื่อว่าเป็นข้อมูลที่จำเป็นประโยชน์ เนื่องจากเมื่อไก่เครียดจากความร้อนย่อมจะกินอาหารได้น้อยลงและน้ำหนักตัวที่เพิ่มก็ย่อมน้อยเป็นผลตามมา ถึงแม้ว่าข้อมูลนี้จะไม่ใช่วัตถุประสงค์ของงานวิจัยก็ตาม
6. สำหรับข้อผิดพลาดเช่น คำผิด โดยเฉพาะที่คิดว่าน่าจะแก้ไขเพราะอาจจะทำให้ข้อมูลที่เสนอผิดพลาดไปรวมทั้งทำให้ผู้อ่านเกิดการสับสน ซึ่งปรากฏดังรายละเอียดในร่างรายงานวิจัย

ชี้แจงข้อเสนอแนะของผู้ประสานงานโครงการและผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ก่อนอื่นนั้นผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณผู้ประสานงานโครงการและผู้ทรงคุณวุฒิสำหรับการให้แนวคิดและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ ในการเขียนรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ของโครงการ เพื่อให้โครงการวิจัยนี้เป็นโครงการวิจัยที่สมบูรณ์เพิ่มยิ่งขึ้น

2. ชี้แจงการวางแผนการทดลอง

2.1 การวางแผนการวิจัยในครั้งนี้วางแผนเพื่อศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิ ($26 \pm 1^\circ\text{C}$ และ $38 \pm 1^\circ\text{C}$) อิทธิพลของสายพันธุ์ (ไก่พื้นเมือง ลูกผสมพื้นเมืองและไก่เนื้อ) อิทธิพลของเพศ (เพศผู้และเพศเมีย) และการเปลี่ยนแปลงของค่าสังเกตนั้นๆเมื่อเวลาผ่านไปหลังจากไก่สัมผัสกับอุณหภูมิสูง ($38 \pm 1^\circ\text{C}$) เปรียบเทียบกับกลุ่มที่อุณหภูมิปกติ ($26 \pm 1^\circ\text{C}$) (อิทธิพลเนื่องมาจากเวลา) ซึ่งผู้วิจัยได้วางแผนการทดลองแบบ split-split plot design in CRD ซึ่งจัด main plot เป็นอุณหภูมิมี 2 ระดับ ได้แก่ $38 \pm 2^\circ\text{C}$ และ $26 \pm 2^\circ\text{C}$ และจัด sub plot เป็น 2×3 factorial ระหว่างเพศกับพันธุ์ ได้แก่เพศผู้และเพศเมีย และพันธุ์ 3 สายพันธุ์ได้แก่ไก่พื้นเมือง ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่เนื้อ และจัด sub-sub-plot เป็นปัจจัยเนื่องจากเวลาได้แก่ (ข้อมูลค่าสังเกตในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลอง) (แต่ไม่คิดอิทธิพลร่วมระหว่างเพศกับปัจจัยอื่น) อย่างไรก็ตามเนื่องจากการวางแผนดังกล่าวเป็นการวางแผนการทดลอง เพื่อหาคำตอบตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ (วางแผนเพื่อต้องการทราบสิ่งที่อยากรู้แล้วเอาสถิติเข้ามาจับ) และเป็นการวางแผนที่งานวิจัยที่ทั่วไปไม่ค่อยมีการใช้มากนักจึงอาจทำให้ผู้อ่านไม่ค่อยคุ้นเคย

2.2 สำหรับข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิเรื่องของเวลาซึ่งไม่น่าจะเป็นทรีตเมนต์นั้น ผู้วิจัยขอชี้แจงดังนี้คือ ผู้วิจัยต้องการเปรียบเทียบว่าระหว่างวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลองนั้นค่าสังเกตที่วัดเพิ่มขึ้นหรือลดลงแตกต่างกันทางสถิติหรือไม่ เพื่อที่จะอธิบายว่าเมื่อไก่อยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนแล้ว ค่าสังเกตในแต่ละวันที่เพิ่มขึ้นไก่ปรับตัวได้หรือไม่โดยดูจากความแตกต่างทางสถิติ ดังนั้นจึงจัดอิทธิพลของเวลาเข้ามาเป็นทรีตเมนต์หนึ่งในแผนการทดลอง อย่างไรก็ตามผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะว่าระยะเวลาไม่น่าจะเป็น sub - sub - plot ซึ่งผู้วิจัยขอชี้แจงว่าการศึกษเกี่ยวกับระยะเวลาในครั้งนี้ เป็นการศึกษาในรูปแบบเดียวกับการวัดซ้ำแบบ split - split - plot in time ซึ่งเป็นการศึกษาอิทธิพลของเวลาต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าสังเกตหนึ่งๆเมื่อเวลาผ่านไป และเป็นแผนการทดลองที่มีใช้กันทั่วไป

2.3 สำหรับข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิที่นำเสนอแผนการทดลองทั้ง 2 รูปแบบนั้น(ข้อ 1.2) เป็นสิ่งถูกต้องซึ่งสามารถจัด main plot, sub plot และ sub-sub-plot ได้ ชัดเจน และจัดให้ความสำคัญของเพศหรือพันธุ์มีความสำคัญก่อนหลังตามการจัด sub plot และ sub-sub-plot ตามลำดับ (และการวางแผนดังกล่าวมีลักษณะเป็น Block design) อย่างไรก็ตามแผนการทดลองที่ผู้วิจัยนำเสนอและใช้ในการศึกษาในครั้งนี้เป็นแบบ split-split-plot in CRD มีการสุ่มสมบูรณ์ภายใน sub plot โดยจัดให้เพศและพันธุ์ไก่มีความสำคัญเท่ากัน (ไม่ได้แบ่งแยกว่าพันธุ์หรือเพศปัจจัยใดมี

ความสำคัญมากกว่ากัน) โดยจัดพันธุ์และเพศของไก่ให้อยู่ในรูป treatment combination จากนั้นจึงทำการสุ่มแบบสมบูรณ์ลงใน sub plot แล้วจัดอิทธิพลของเวลา (time) เป็นปัจจัยสุดท้ายคือ sub-sub-plot

อนึ่งเนื่องจากผู้ทรงคุณวุฒิไม่ได้ให้ความเห็นว่า แผนการทดลองที่ผู้วิจัยใช้นั้นผิดอย่างไร และต้องแก้ไขอย่างไรบ้าง เพียงแต่แนะนำรูปแบบการนำเสนอแผนการทดลองขึ้นมาให้พิจารณาเท่านั้น อีกทั้งยังไม่ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับการวางปัจจัยเกี่ยวกับเวลาไว้ในตำแหน่งใดของแผนการทดลอง เพื่อตอบคำถามวัตถุประสงค์เกี่ยวกับการปรับตัวเมื่อเวลาผ่านไป ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวัตถุประสงค์ในการวิจัยในครั้งนี้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงยังไม่เห็นว่าแผนการทดลองที่ใช้ไม่ถูกต้องตามหลักทางสถิติอย่างไร ซึ่งผู้วิจัยได้ปรึกษากับนักสถิติแล้วทั้งนักสถิติบริสุทธิ์และนักสถิติประยุกต์ จึงยังยืนยันในการใช้แผนการทดลองเดิม

2.4 จากการอธิบายถึงวิธีการวางแผนการทดลองในข้อ 2.3 จะเห็นได้ว่าผังการทดลองในหน้า 5 นั้นถูกต้องตามหลักทางสถิติ จึงขอไม่ตัดออกจากรายงานการวิจัยตามข้อเสนอของผู้ทรงคุณวุฒิ

2.5 สำหรับตารางของวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้ ANOVA ที่แสดงไว้ตั้งแต่หน้า 101 เป็นต้นไปนั้น ผู้ทรงคุณวุฒิได้ตั้งข้อสังเกตว่าไม่น่าถูกต้องเพราะผู้ทรงคุณวุฒิพบว่าใน ANOVA ที่เสนอเป็น 5 ซ้ำ (จึงควรมีค่า $df=4$) แต่ผู้วิจัยวางแผนการทดลองมีจำนวน 3 ซ้ำ (r) นั้น ผู้วิจัยขอชี้แจงว่าแผนการทดลองนี้มีจำนวนซ้ำเท่ากับ 3 ซ้ำจริงและค่า $df=4$ นั้นถูกต้อง โดยพิจารณาจากสมการ df ของ $rep(temp) = t(r-1)$ โดย $t=2$ และ $r=3$ เมื่อคำนวณแล้วเป็นดังนี้

$$\begin{aligned} df \text{ ของ } rep(temp) &= t(r-1) \\ &= 2(3-1) \\ &= 4 \end{aligned}$$

ดังนั้นตาราง ANOVA ที่นำเสนอทั้งหมดจึงถูกต้อง

3. ชี้แจงเรื่องการอ่านผลทางสถิติจากตาราง รูปภาพและสรุปผลการทดลอง

3.1 การวิเคราะห์สถิติ

3.1.1 การศึกษาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติ 2 แบบ คือ การวิเคราะห์ตามแผนการทดลอง Split – split plot design (ดูจากตาราง ANOVA หน้า 90 (เดิม) เป็นต้นไป) และการวิเคราะห์ผลการศึกษาแบบ treatment มี interaction (ตารางที่กระจายอยู่ในส่วนต่างๆของผลการวิจัย)

3.1.2 การอ่านผลทางสถิติในอันดับแรกนั้นจะอ่านผลจากการวิเคราะห์ตามแผนการทดลอง Split – split plot design (ดูจากตาราง ANOVA) ก่อน จากนั้นหากมี interaction ระหว่าง treatment จึงทำการกราฟขึ้นจากข้อมูลที่ได้จากการการวิเคราะห์ผลการศึกษาแบบ treatment มี interaction (ตาราง) ซึ่งการสรุปผลในทุกค่าสังเกตจะยึดตามการวิเคราะห์ในแผน

การทดลอง Split – split plot design ส่วนข้อมูลการวิเคราะห์แบบ treatment มี interaction จะเป็นเพียงข้อมูลประกอบ ในการอ่านผลเพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกในแต่ละค่าสังเกตที่ถูกต้องเท่านั้น

3.2 การนำเสนอผล

3.2.1 ลำดับแรกอ่านค่าในตารางการวิเคราะห์ผลแบบ treatment มี interaction เพื่อให้ทราบข้อมูลพื้นฐานจริงของค่าสังเกตของไก่ที่เลี้ยงในแต่ละอุณหภูมิ ไก่แต่ละสายพันธุ์ เพศ และในแต่ละวันที่วัดผล

3.2.2 อ่านค่าจากกราฟที่สร้างขึ้น เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงตามแผนการทดลอง Split-split plot design ก่อนสรุปผล โดยอ่านผลของค่าสังเกตจากตาราง ANOVA ว่าแตกต่างทางสถิติหรือไม่ (แล้วอ่านผลจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยวิธี Duncan Multiple Range Test จาก SAS ประกอบแต่ไม่ได้ยึดตามหลักทางสถิติ)

4. ชี้แจงเรื่องการนำข้อมูลหน้า 31/35/41 มาสู่การสรุปในหน้า 92 และ 94

ตามที่ผู้ประสานงานโครงการได้ให้ข้อสังเกตเรื่องการสรุปผลดังกล่าว ผู้วิจัยขอชี้แจงดังต่อไปนี้คือ ผู้วิจัยใช้หลักการตามข้อ 3 ในการอ่านผลและสรุปผลการทดลอง ซึ่งก็คืออ่านผลจากตารางในหน้า 31/35/41 (เดิม) เพื่อให้ทราบข้อมูลของอิทธิพลจากอุณหภูมิ สายพันธุ์ไก่ เพศ ในวันที่ 1 7 14 21 และ 28 ของการทดลองทั่วไปต่อค่าสังเกตเท่านั้น แต่การสรุปผลในหน้าที่ 92 และ 94 นั้น อ่านจากค่าความแตกต่างทางสถิติตามแผนการทดลองแบบ Split-split plot design และการวิเคราะห์ผลการทดลองแบบ treatment มี interaction (ตารางหน้า 31/35/41) โดยพิจารณาจากกราฟและอ่านผลจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ด้วยวิธี Duncan Multiple Range Test จาก SAS (ประกอบ) อย่างไรก็ตามการศึกษาในครั้งนี้มีค่าสังเกตจำนวนมาก และการสรุปเนื้อหาทั้งหมดในการศึกษานี้เป็นการสรุปโดยภาพรวม มิได้ยึดค่าสังเกตใดค่าสังเกตหนึ่งเป็นหลัก ดังนั้นบางครั้งมีบางค่าสังเกตบางค่า ของไก่กลุ่มที่อยู่ในภาวะอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมสูงกว่าไก่กลุ่มที่อยู่อุณหภูมิปกติบ้างเล็กน้อยอาจถือได้ว่าไก่สามารถปรับตัวได้ เพราะอุณหภูมิทั้ง 2 สภาวะห่างกันถึง 12 องศาเซลเซียส ย่อมจะมีผลทำให้มีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกายสูงกว่าไก่กลุ่มปกติ แต่เมื่อพิจารณารายละเอียดในแต่ละสายพันธุ์แล้วจะพบว่าไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมือง มีค่าสังเกต (ค่า heterophil และ H/L ratio) ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ และ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ในวันที่ 28 ของการทดลองไม่แตกต่างกัน ส่วนไก่เนื้อนั้นทนความร้อนได้ต่ำกว่า ดังนั้นการตอบสนองของไก่ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ จึงมากกว่าไก่กลุ่มที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ (ตารางหน้า 31/35/41)

ในกรณีของการปรับตัวนั้นผู้วิจัยพิจารณาจากกราฟในหน้า 29/34/40 ซึ่งจะพบว่าค่าสังเกตจะเพิ่มสูงขึ้นหรือลดต่ำลงมากที่สุดในวันที่ 7 จากนั้นก็จะเพิ่มขึ้นหรือลดลงในวันที่ 14 และ 21 ตามลำดับซึ่งช่วงที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงสูงสุดนั้น แสดงว่าไก่มีการตอบสนองต่ออุณหภูมิสูงที่สุด จากนั้นจึงค่อย ๆ ลดลง ดังนั้นภาพการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะเป็นภาพใหญ่ของการปรับตัว ส่วนในวันที่ 28 นั้น ผู้วิจัยมองว่าเป็นปรากฏการณ์ที่ค่าสังเกตมีค่าเพิ่มขึ้น อันเนื่องมาจากอิทธิพลของไก่เนื้อที่ทนต่อความร้อนได้ต่ำ ไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมือง (ค่าสังเกตเพิ่มขึ้นซึ่งอาจ

เนื่องมาจากไก่อมีขนาดของตัวโตขึ้นมาก ดังนั้นการสร้างความร้อนในร่างกายจึงมากกว่าไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมืองมาก ดังนั้นการตอบสนองเพื่อการระบายความร้อนออกจากร่างกายจึงสูง ทำให้ไก่อังอยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อนสูงกว่าไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมือง) ประกอบกับค่าสังเกตของไก่เนื้อ (ค่า heterophil และ H/L ratio) ที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ มีค่าต่ำกว่าไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมือง และค่าเฉลี่ยของค่าสังเกต (ค่า heterophil และ H/L ratio) ในสิ่งแวดล้อมที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมือง ดังนั้นเมื่อนำค่ามาคำนวณจึงทำให้ได้ค่าเฉลี่ยของไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมืองในวันที่ 28 ของการทดลองที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ ให้เพิ่มสูงขึ้นด้วย ในขณะที่ไก่พื้นเมืองและลูกผสมพื้นเมืองมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 2 อุณหภูมิไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ในหน้า 31/35/41) จึงส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของค่าทั้ง 2 ที่อุณหภูมิ $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ มีค่าสูงกว่าไก่อที่อุณหภูมิ $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ซึ่งมีความสอดคล้องกับการสรุปในหน้า 94 ที่รายงานว่ามีอยู่ในภาวะเครียดเนื่องจากความร้อน ไก่อสามารถปรับตัวได้และไก่อทนความร้อนได้ดีกว่าไก่พื้นเมืองและไก่ลูกผสมพื้นเมือง ดังนั้นการสรุปผลโดยภาพรวมจึงน่าจะถูกต้อง

5. สำหรับการหาค่าสหสัมพันธ์ของค่าสังเกตนั้นผู้วิจัยไม่ได้เพิ่มในรายงานการวิจัย แต่จะนำเสนอในรูปแบบอื่นแล้วจะแจ้งให้ผู้ประสานงานทราบในโอกาสต่อไป
6. ผู้วิจัยได้เพิ่มข้อมูลเกี่ยวกับอิทธิพลของเพศในรายงานการวิจัยแล้ว
7. ผู้วิจัยได้เพิ่มข้อมูลความสัมพันธ์ในรายงานการวิจัยแล้ว
8. ผู้วิจัยได้เพิ่มผลการวิเคราะห์ปริมาณการกินได้และการเจริญเติบโตในรายงานการวิจัยแล้ว โดยจัดเข้าเป็นส่วนหนึ่งในวัตถุประสงค์ด้วย
9. ผู้วิจัยได้แก้ไขคำผิดและพยายามเขียนผลการวิจัยและเนื้อหาให้กระชับตามเสนอแล้ว