

ยงไข ชู : ผลของสารต้านอนุมูลอิสระในอาหารต่อการทำงานและสุขภาพลำไส้ในไก่แม่พันธุ์ที่เครียดจากความร้อน (EFFICACY OF DIETARY ANTIOXIDANTS ON GUT FUNCTION AND HEALTH IN HEAT-STRESSED BREEDER HENS). อาจารย์ที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์ ดร. สุทิดา เข้มพะกา, 173 หน้า.

คำสำคัญ: ความเครียดจากความร้อน/ไก่แม่พันธุ์/ทรานสคริปโตม/สารต้านอนุมูลอิสระในอาหาร/สุขภาพลำไส้

ความเครียดจากความร้อน ส่งผลกระทบต่อความแข็งแรงของเยื่อลำไส้และการดูดซึมสารอาหารของไก่แม่พันธุ์โดยเฉพาะในไก่แม่พันธุ์ที่ไวต่อความร้อน การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการตอบสนองระดับโมเลกุลของลำไส้เล็กในไก่แม่พันธุ์ที่ทนและไวต่อความร้อนด้วยเทคนิคทรานสคริปโตมิกส์ และประเมินประสิทธิภาพของสารต้านอนุมูลอิสระสังเคราะห์ (ประกอบด้วยวิตามินซี วิตามินอี ซีลีเนียม และแอลคาร์นิทีน) และสารไฟโตเจนิค (ประกอบด้วยกานพลู กากชาเขียว และผักแพว) ในการลดผลกระทบจากความร้อน ประกอบด้วย 3 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 ประกอบด้วย 2 การทดลองย่อย การทดลองย่อยที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการตอบสนองระดับโมเลกุลของลำไส้เล็กต่อความร้อนแบบเฉียบพลันในไก่แม่พันธุ์ที่ไวต่อความร้อน ใช้ไก่อายุ 28 สัปดาห์ จำนวน 50 ตัว แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม (23°C) และกลุ่มที่ได้รับความเครียดจากความร้อน (อุณหภูมิ 36°C เป็นเวลา 6 ชั่วโมง) กลุ่มละ 25 ตัว เลี้ยงแยกเดี่ยวในกรง ผลการศึกษาพบยีนที่มีการแสดงออกแตกต่างกันทั้งหมด 138 ยีน แบ่งเป็นยีนที่มีการแสดงออกเพิ่มขึ้น 75 ยีน และลดลง 63 ยีน การวิเคราะห์หน้าที่ของยีนด้วยการจัดจำแนกตาม gene ontology (GO) การวิเคราะห์ Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes (KEGG) และการวิเคราะห์เครือข่ายปฏิสัมพันธ์ของโปรตีน (protein interaction, PPI) พบยีนสำคัญหลายกลุ่ม ได้แก่ ยีนที่เกี่ยวข้องกับการตอบสนองต่อความร้อน (HSPA8 และ HSPA2) การรักษาสมดุลของพลังงานและเมแทบอลิซึมของไขมัน (PDK4 PPARA และ CD36) โดยยีน HSPA2 HSPB9 IL-18BP และ CD36 อาจใช้เป็นยีนเครื่องหมายของการตอบสนองต่อความเครียดจากความร้อนในเยื่อลำไส้เล็กส่วนกลางได้ งานทดลองย่อยที่ 2 เพื่อศึกษาการแสดงออกของยีนเครื่องหมาย (HSPA2 HSPB9 IL-18BP และ CD36) ในไก่แม่พันธุ์ที่ไวต่อความร้อนที่ได้รับสารต้านอนุมูลอิสระสังเคราะห์หรือไฟโตเจนิค ใช้ไก่แม่พันธุ์อายุ 33 สัปดาห์ จำนวน 100 ตัว สุ่มเลี้ยงในสภาวะอุณหภูมิปกติ (23 °C) และสภาวะเครียดจากความร้อน (36°C 4 ชั่วโมง/วัน) แบ่งกลุ่มการทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม คือ 1) อาหารพื้นฐานเลี้ยงภายใต้สภาวะปกติ กลุ่ม 2) อาหารพื้นฐาน เลี้ยงภายใต้สภาวะเครียดจากความร้อน 3) อาหารพื้นฐานเสริมสารต้านอนุมูลอิสระสังเคราะห์ ภายใต้สภาวะเครียดจากความร้อน และ 4) อาหารพื้นฐานเสริมด้วยสารต้านอนุมูลอิสระไฟโตเจนิค ภายใต้สภาวะเครียดจากความร้อน ผลการทดลองพบว่า การ

เสริมสารต้านอนุมูลอิสระทั้งสองแหล่ง ส่งผลให้การแสดงออกของยีน CD36 ในลำไส้เล็กส่วนกลางเพิ่มขึ้น ขณะที่การแสดงออกของยีน HSPB9 HSPA2 และ IL18BP ลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับความเครียดจากความร้อนโดยไม่เสริมสารต้านอนุมูลอิสระ

การทดลองที่ 2 ใช้การวิเคราะห์ทรานสคริปโตมิกส์เพื่อเปรียบเทียบการแสดงออกของยีนในลำไส้เล็กส่วนกลางของไก่แม่พันธุ์ที่ปรับตัวได้ดีต่อความร้อนและไก่แม่พันธุ์ที่ไวต่อความร้อนภายใต้สภาวะเครียดจากความร้อนแบบเฉียบพลัน (36°C เป็นเวลา 6 ชั่วโมง) ใช้ไก่อายุ 28 สัปดาห์ จำนวน 50 ตัว (25 ตัวต่อสายพันธุ์) พบยีนที่แสดงออกแตกต่างกัน 284 ยีน (เพิ่มขึ้น 155 ยีน และลด 129 ยีน) การวิเคราะห์ GO พบการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญใน 555 หมวดหมู่ ขณะที่การวิเคราะห์ KEGG พบยีนที่มีการแสดงออกเพิ่มขึ้นเกี่ยวข้องกับการส่งสัญญาณ VEGF และ MAPK การสังเคราะห์สตีรอยด์ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างลิแกนด์และตัวรับในระบบประสาท และวัฏจักรของเซลล์ ส่วนยีนที่ลดการแสดงออกเกี่ยวข้องกับโมเลกุลการยึดเกาะระหว่างเซลล์ จากการวิเคราะห์ PI พบว่า PLK1 CDC7 CDC20 HSPA2 IL6 SLC22A19A LBFABP และ SLC2A2 เป็นยีนหลักที่มีบทบาทสำคัญในการควบคุมผลกระทบจากความเครียดจากความร้อนต่อการแบ่งเซลล์ การทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน กระบวนการเมแทบอลิซึมของพลังงานและไขมัน และการขนส่งสารอาหาร

การทดลองที่ 3 ใช้ไก่แม่พันธุ์ที่ไวต่อความร้อน จำนวน 100 ตัว อายุ 38-52 สัปดาห์ (ใช้ไก่ชุดเดียวกันกับการทดลองย่อยที่ 2) พบว่าในสภาวะเครียดจากความร้อน สารต้านอนุมูลอิสระทั้งสองแหล่งช่วยเพิ่มการแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องกับสารต้านอนุมูลอิสระ (SOD and GSH-Px) โปรตีนไทด์จิงชัน (CLDN1) และไซโตไคน์ต้านการอักเสบ (IL-10) ในลำไส้เล็กส่วนกลาง รวมทั้งเพิ่มความเข้มข้นของกรดไขมันสายสั้นรวม และลดการแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องกับโปรตีนฮีทช็อก (HSP70 และ HSP90) ภูมิคุ้มกัน (IL-6, TNF- α , NF-KB และ TLR4) และการผลิตแอมโมเนีย นอกจากนี้ยังพบการเสริมสารต้านอนุมูลอิสระทำให้แบคทีเรียที่ผลิตกรดไขมันสายสั้น เช่น *Firmicutes* *Lachnospiraceae* *Ruminococcaceae* และ *Megamonas* เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับการเสริม

โดยสรุป การศึกษาครั้งนี้ให้ข้อมูลเชิงลึกที่มีคุณค่าเกี่ยวกับการตอบสนองระดับโมเลกุลของไก่แม่พันธุ์ต่อความเครียดจากความร้อน และแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของสารต้านอนุมูลอิสระทั้งชนิดสังเคราะห์และไฟโตจีนิกในการลดผลกระทบจากความเครียดจากความร้อนในสัตว์ปีก

สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางสัตว์
ปีการศึกษา 2567

ลายมือชื่อนักศึกษา Yongcai Zhu
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา Shiyu
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม S. Thida