

ปิยะรัตน์ หอมยก : การเพิ่มความสามารถในการผลิตโคโรราที่อุดมไปด้วยกรดไขมัน
โอเมก้า-3 โดยการใช้ตัวนำพาอนุภาคนาโนที่กำหนดเป้าหมายไปยังตัวขนส่งกลูโคส
(ENHANCED ACCUMULATION OF OMEGA-3 FATTY ACIDS IN KORAT CHICKEN BY
USING GLUCOSE TRANSPORTER-TARGETED NANOPARTICLES) อาจารย์ที่ปรึกษา :
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิทวัช โมฬี, 172 หน้า.

คำสำคัญ: อนุภาคนาโนไขมัน/กรดไขมันโอเมก้า-3/โปรตีนโอมิกซ์/ไคกลุ่มโตซ่า

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการประยุกต์ใช้อนุภาคนาโนไขมัน (lipid-based nanoparticles) เพื่อเพิ่มการใช้ประโยชน์และความสามารถในการดูดซึมของกรดไขมันโอเมก้า-3 (n-3 polyunsaturated fatty acids, n-3 PUFAs) ในไคกลุ่มโตซ่าโดยเฉพาะโคโรรา การศึกษานี้เน้นการสังเคราะห์และการปรับปรุงอนุภาคนาโน การประเมินลักษณะทางกายภาพและเคมีฟิสิกส์ การกระจายตัวในร่างกายสัตว์ ผลกระทบต่อคุณภาพเนื้อไก่ และกลไกระดับโมเลกุลที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของกล้ามเนื้อ

การศึกษาที่ 1 ศึกษาการสังเคราะห์อนุภาคนาโนไขมันเพื่อปรับปรุงการนำส่งกรดไขมัน n-3 PUFAs จากน้ำมันปลาทูน่าและสาหร่าย โดยการเตรียมอนุภาคนาโน 4 แบบ ได้แก่ อนุภาคนาโนที่ไม่กำหนดเป้าหมายที่มีน้ำมันปลาทูน่า (TO_NPs) อนุภาคนาโนที่ไม่กำหนดเป้าหมายที่มีน้ำมันสาหร่าย (AO_NPs) อนุภาคนาโนที่กำหนดเป้าหมายที่มีน้ำมันปลาทูน่า (TO_TNPs) และอนุภาคนาโนที่กำหนดเป้าหมายที่มีน้ำมันสาหร่าย (AO_TNPs) ทำการประเมินลักษณะทางเคมีฟิสิกส์ ความคงตัวในการเก็บรักษา และการกระจายตัวในไคกลุ่มโตซ่า จำนวน 33 ตัว ในช่วงเวลาที่กำหนด (2, 4, 8, 12 และ 24 ชั่วโมง) การวิเคราะห์พบว่ากลุ่ม TNPs มีขนาดอนุภาคเล็กกว่าและมีความคงตัวสูงขึ้นเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C การศึกษาการกระจายตัวในสัตว์ทดลองแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของกลุ่ม TNPs ในการนำส่งกรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดโอเมก้า-3 ไปยังกล้ามเนื้ออกของไก่

การศึกษาที่ 2 ทำการศึกษาผลกระทบของอนุภาคนาโนไขมันต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต คุณภาพเนื้อ และความปกติของเลือด ไคโคราเพศเมีย จำนวน 375 ตัวถูกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มการทดลอง ๆ ละ 5 ซ้ำ ได้รับอาหารที่มีน้ำมันรำข้าว (กลุ่มควบคุม) น้ำมันปลาทูน่า (3%TO) หรือน้ำมันปลาทูน่าในอนุภาคนาโน (3%TO_TNP) ผลการทดลองไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตหรือคุณภาพเนื้อ กลุ่มการทดลอง 3%TO และ 3%TO_TNP มีระดับกรดไขมัน EPA และ DHA ในเนื้ออกและเนื้อสะโพกสูงกว่ากลุ่มควบคุม นอกจากนี้กลุ่ม 3%TO_TNP แสดงระดับฮีโมโกลบินและฮีมาโตคริตสูงกว่ากลุ่มอื่น รวมถึงค่าชีวเคมีในพลาสมาที่แสดงถึงการลดลงของระดับ HDL และปริมาณของกรดยูริกที่เพิ่มขึ้น จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าอนุภาคนาโนสามารถปรับเปลี่ยนองค์ประกอบกรดไขมันในเนื้อไก่โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ

การศึกษาที่ 3 ศึกษาผลกระทบระดับโมเลกุลจากการเสริมอนุภาคนาโนที่มีไขมันโอเมก้า-3 ต่อการทำงานของเซลล์กล้ามเนื้อของไก่โคราชด้วยโปรติโอมิกส์ โดยตัวอย่างโปรตีนที่สกัดจากกล้ามเนื้อสะโพก (Iliotibialis muscle) จำนวน 5 ตัวอย่างจากกลุ่มควบคุม (NC) และจำนวน 6 ตัวอย่างในแต่ละกลุ่มการทดลอง ได้แก่ น้ำมันปลาที่ผ่านการทอด (PC) และน้ำมันปลาในรูปแบบของอนุภาคนาโนไขมัน (TNP) เพื่อทำการวิเคราะห์หาความแตกต่างของการแสดงออกของโปรตีน (differential abundant proteins, DAPs) ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่ากลุ่ม TNP ส่งเสริมการใช้พลังงานแบบแอโรบิก (Aerobic metabolism) และกระบวนการเบต้า-ออกซิเดชัน (β -oxidation) ส่งเสริมการทำงานของกล้ามเนื้อ โดยเกี่ยวข้องกับโปรตีน เช่น PDLIM3, และ MYH1A ในขณะที่ PC พบการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันไขมัน (lipid oxidation) ในระดับที่สูงขึ้น ส่งผลทำให้กระตุ้นกระบวนการต้านอนุมูลอิสระ (PRDX1, GSTM2) และโปรตีนซ่อมแซมเยื่อหุ้มเซลล์ (ANXA2P2, ANXA4) นอกจากนี้กลุ่ม PC พบโปรตีนที่เกี่ยวข้องกับการปรับสมดุลแคลเซียม (ATP2A2) และโปรตีนที่ช่วยรักษาเสถียรภาพของการหดตัวของกล้ามเนื้อ (MYOM1, MYLK2) ขณะที่ TNP ช่วยลดความเครียดจากการเกิดออกซิเดชัน และเพิ่มการลำเลียงสารอาหารผ่านเวสิเคิล (vesical trafficking) (AHNAK2, TCP1) เพื่อสนับสนุนการนำส่งสารอาหารและการทำงานของกล้ามเนื้อ

โดยสรุป อนุภาคนาโนที่มีไขมันเป็นองค์ประกอบแสดงให้เห็นถึงแนวทางใหม่ในการเพิ่มประสิทธิภาพการนำส่ง n-3 PUFAs ปรับปรุงองค์ประกอบของกรดไขมันในเนื้อไก่ และปรับเปลี่ยนกลไกระดับเซลล์เพื่อเพิ่มสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ จากการศึกษาทั้งหมดนี้มีความสำคัญต่อการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการในเนื้อไก่และนำไปสู่ความก้าวหน้าในการพัฒนานวัตกรรมการอาหารสัตว์ในอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์ปีก

สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางสัตว์
ปีการศึกษา 2567

ลายมือชื่อนักศึกษา ปิยะธิดา นอมยก

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ดร. 4.

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ดร.

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ดร.

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ดร.