

ลิลลี่ หลัว : อาหารคาร์โบไฮเดรตสูงในพ่อแม่พันธุ์ส่งผลต่อเมตาบอลิซึมและอีพิเจเนติกส์ในลูก
พันธุ์ปลานิล (*Oreochromis niloticus*) (FEEDING BROODSTOCK NILE TILAPIA
(*Oreochromis niloticus*) WITH HIGH LEVEL OF CARBOHYDRATES: IMPACT ON
METABOLISM AND EPIGENETICS OF OFFSPRING) อาจารย์ที่ปรึกษา:
ศาสตราจารย์ ดร. สุรินทร์ บุญอนันตสร, 137 หน้า.

คำสำคัญ: เมตาบอลิซึม/อิทธิพลระยะยาว/ประสิทธิภาพการใช้อาหาร/โปรแกรมทางโภชนาการ/
พันธุศาสตร์ด้านการกระบวนการเหนือพันธุกรรม

โปรแกรมการส่งเสริมโภชนาการ (Nutritional programming; NP) ในพ่อแม่พันธุ์ปลานิลด้วย
อาหารคาร์โบไฮเดรตสูง (Hyperglucidic stimuli) ส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนเมแทบอลิซึมของ
คาร์โบไฮเดรตในลูกพันธุ์ปลา การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์อิทธิพลระยะยาวของโปรแกรม
การส่งเสริมโภชนาการในพ่อแม่พันธุ์ด้วยอาหารคาร์โบไฮเดรตสูง (HC) ต่อการปรับเปลี่ยนเมแทบอลิ
ซึมของคาร์โบไฮเดรตและอีพิเจเนติกส์ในลูกปลาระยะวัยรุ่นและระยะโตเต็มวัย ตลอดจน
ประสิทธิภาพการใช้อาหารที่เปลี่ยนจากอาหารที่ใช้วัตถุดิบโปรตีนจากพืช การทดลองนี้แบ่งเป็น 2 กลุ่ม
ทดลอง คือ กลุ่มพ่อแม่พันธุ์ปลาที่ได้รับการกระตุ้นด้วยอาหารคาร์โบไฮเดรตสูง/โปรตีนต่ำ (HC/LP)
และ กลุ่มพ่อแม่พันธุ์ปลาที่ได้รับการกระตุ้นด้วยอาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำ/โปรตีนสูง (LC/HP) นำลูก
ปลาจากพ่อแม่พันธุ์ทั้ง 2 กลุ่ม มาเลี้ยงจนถึงระยะปลาวัยรุ่นเพื่อทดสอบด้วยอาหาร HC/LP (การ
ทดลองที่ 1) และระยะปลาโตเต็มวัย เพื่อทดสอบด้วยอาหาร HC/LP (การทดลองที่ 2) นอกจากนี้การ
ทดลองที่ 3 เป็นการทดสอบลูกปลาทั้ง 2 กลุ่มด้วยอาหารที่ใช้วัตถุดิบโปรตีนจากพืช

ในการทดลองที่ 1 การกระตุ้นพ่อแม่พันธุ์ปลาด้วยอาหาร HC ส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนเม
แทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรตในลูกปลาระยะวัยรุ่น (สัปดาห์ที่ 17) ได้แก่ เพิ่มค่าดัชนีตับ เพิ่มไตร
กลีเซอไรด์ในตับ และกระตุ้นการแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการไกลโคไลซิส (*pfkma*
และ *pfkmb*) ที่กล้ามเนื้อ และยับยั้งการแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องกับกลูโคซิโนเจนซิส (*g6pca1*)
และการสลายกรดอะมิโน (*alat*) ที่ตับ เมื่อลูกปลาได้รับการทดสอบด้วยอาหาร HC/LP เป็น
ระยะเวลา 4 สัปดาห์ (สัปดาห์ที่ 18 - 21) พบการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการสังเคราะห์การใช้
ประโยชน์และการย่อยสลายของสารโมเลกุลเล็ก และการตอบสนองเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต
ได้แก่ 1) ระดับกลูโคสและไตรกลีเซอไรด์เพิ่มขึ้น และโปรตีนลดลงในพลาสมา 2) เพิ่มการสะสมไขมัน
ไกลโคเจนและไตรกลีเซอไรด์ในตับและกล้ามเนื้อ 3) กระตุ้นการแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องกับไกล
โคไลซิส (*gck* และ *pklr*) และการสร้างไขมัน (*fasn* และ *g6pd*) ที่ตับ และการขนส่งกลูโคส (*glut4*)
และ ไกลโคไลซิส (*hk1* และ *hk2*) ที่กล้ามเนื้อ 4) ยับยั้งกลูโคซิโนเจนซิส (*g6pca2* และ *pck2*) และ
การสลายกรดอะมิโน (*asat*) ที่ตับ นอกจากนี้การกระตุ้นพ่อแม่พันธุ์ปลาด้วยอาหาร HC ส่งผลต่อการ

เปลี่ยนแปลงของเอ็มอาร์เอ็นเอของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเพิ่มและลดหมู่เมทิลของดีเอ็นเอและการเพิ่มและลดหมู่เมทิลและอะเซทิลของฮิสโตน ที่ตับและกล้ามเนื้อในลูกปลาระยะวัยรุ่น

การทดลองที่ 2 พบอิทธิพลของ NP ในลูกปลาระยะโตเต็มวัย (สัปดาห์ที่ 25) การกระตุ้นพ่อแม่พันธุ์ปลาด้วยอาหาร HC ส่งผลต่อการเพิ่มค่าดัชนีตับ กระตุ้นการแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องกับไกลโคไลซิส (*pfkma* และ *pfkmb*) ที่กล้ามเนื้อ และยับยั้งการสลายกรดอะมิโน (*alat*) ที่ตับ เมื่อลูกปลาได้รับการทดสอบด้วยอาหาร HC/LP เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ (สัปดาห์ที่ 26 - 29) ลูกปลาของพ่อแม่พันธุ์ที่ได้รับอาหาร HC มีสมรรถนะการเจริญเติบโตที่ดีขึ้น และพบการเปลี่ยนแปลงของเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต เช่น การกระตุ้นไกลโคไลซิสและการสร้างไขมันที่ตับ และการขนส่งกลูโคสที่กล้ามเนื้อ และพบการยับยั้งกลูโคนีโอเจเนซิสและการสลายกรดอะมิโนที่ตับ นอกจากนี้การกระตุ้นพ่อแม่พันธุ์ปลาด้วยอาหาร HC ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของยีนที่สร้างเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเพิ่มและลดหมู่เมทิลของดีเอ็นเอและการเพิ่มและลดหมู่เมทิลและอะเซทิลของฮิสโตน ที่ตับและกล้ามเนื้อ แสดงให้เห็นว่ากระบวนการอีพิเจเนติกส์น่าจะเกี่ยวข้องกับอิทธิพลของ NP ของคาร์โบไฮเดรตระยะยาวในปลานิล

การทดลองที่ 3 พบอิทธิพลของ NP ในลูกปลาโตเต็มวัยในระยะเก็บเกี่ยว (สัปดาห์ที่ 56) โดยการกระตุ้นพ่อแม่พันธุ์ปลาด้วยอาหาร HC ส่งผลต่อการยับยั้งการแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องกับกลูโคนีโอเจเนซิส (*g6pca1* และ *g6pca2*) และการสลายกรดอะมิโน (*asat* และ *alat*) ที่ตับ และกระตุ้นไกลโคไลซิสที่กล้ามเนื้อ (*pfkma*) เมื่อลูกปลาได้รับการทดสอบด้วยอาหารที่ใช้วัตถุดิบโปรตีนจากพืช ผลการศึกษาพบว่าอาหารที่ใช้วัตถุดิบโปรตีนจากพืชส่งผลให้ปลามีสมรรถนะการเจริญเติบโตลดลง และเพิ่มการสะสมไขมัน ไกลโคเจน และไตรกลีเซอไรด์ที่ตับและกล้ามเนื้อ แต่การกระตุ้นพ่อแม่พันธุ์ปลาด้วยอาหาร HC ส่งผลต่อการเพิ่มสมรรถนะการเจริญเติบโต เช่นเดียวกับการกระตุ้นพ่อแม่พันธุ์ปลาด้วยอาหาร HC ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของยีนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการอีพิเจเนติกส์

โดยสรุปการกระตุ้นพ่อแม่พันธุ์ปลาด้วยอาหาร HC ส่งผลดีต่ออิทธิพลของ NP ในระยะยาวในลูกพันธุ์ปลา สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ของคาร์โบไฮเดรตในอาหารและอาหารที่ใช้วัตถุดิบโปรตีนจากพืชในลูกพันธุ์ปลา

สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางสัตว์
ปีการศึกษา 2567

ลายมือชื่อนักศึกษา Linli Luo
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา SA
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม SA