ผลของการเสริมผักที่มีแคโรทีนอยด์ในอาหารต่อความเข้มสีของปลากัด

Effect of Carotenoids Vegetable Supplementation in Diet on Color Intensity of Siamese Fighting Fish

วรพันธ์ บุญชัย[1] ดวงเดือน วัฏฏานุรักษ์[2] และณฐพงศ์ เมธินธรังสรรค์[2*]
[1] คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
[2] คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
ผู้นิพนธ์หลัก (Corresponding Author) E-mail: Nathapong@vru.ac.th

Received: December 2 ,2021 **Revised: December 13,2021** **Accepted: December 20,2021**

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลจากการเสริมผักที่มีแคโรทีนอยด์ได้แก่ ต้นหอม ขึ้นฉ่าย และผักบุ้งจีนต่อความเข้มของสีปลากัด ให้อาหารปลาสำเร็จรูปเสริมแคโรทีนอยด์จากต้นหอม ขึ้นฉ่าย ผักบุ้งจีน อาหารปลาสำเร็จรูป (ชุดควบคุมเปรียบเทียบ) ปริมาณ 0.02 กรัม ทุกวันใช้ปลากัดเพศผู้ จำนวน 10 ตัว ทำการวัดความเข้มสีของปลากัดด้วยเครื่องวัดความเข้มสีทุกเดือน วัด 3 ครั้ง ทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผลการทดลองพบว่าอาหารปลาสำเร็จรูปเสริมแคโรทีนอยด์จากต้นหอมมีความเข้มสีของปลากัดสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับอาหารปลาสำเร็จรูปแบบเสริมแคโรทีนอยด์จากขึ้นฉ่ายและผักบุ้งจีน โดยมีค่าความเข้มสีของปลากัดมีค่าสูงสุด ค่าความสว่าง (L*) ค่าความเข้มเฉดสีแดง (a*) และค่าความเข้มเฉดสีเหลือง (b*) เท่ากับ 16.58$\pm$13.71, 9.50$\pm$14.28 และ 7.42$\pm$5.48 ตามลำดับ ในขณะที่อาหารสำเร็จรูปแบบเสริมแคโรทีนอยด์จากผักบุ้งจีนและขึ้นฉ่ายมีค่าเท่ากับ 7.42$\pm$14.54, 5.53$\pm$5.20, 4.68$\pm$8.35 และ 5.47$\pm$5.02, 4.57$\pm$5.06, 4.06$\pm$7.06 ตามลำดับ

คำสำคัญ: แคโรทีนอยด์, ความเข้มสี, ปลากัด

Abstract

The aim of this research is to study effect of carotenoid vegetable supplementation from Scallion, Celery and Water convolvulus on color intensity of siamese fighting fish.

The carotenoid supplemented diets from scallion, celery, water spinach and dietary fishmeal (control) were provided to Siamese fighting fish at 0.02 g every day. Ten males of Siamese fighting fish were reared in each diet formula and measured by Ultra Scan VIS every month for 3 times. The experiment was conducted at biology laboratory, Faculty of Science and Technology. The results found that the fish feed with diet supplemented with scallion has the highest color intensity compared with the others. The highest values of lightness (L*), redness (a) and yellowness (b) in were 16.58±13.71, 9.50±14.28 and 7.42±5.48, respectively. Whereas, the value of color intensity was low in the fish received diet supplemented with celery and water spinach that were 42±14.54, 5.53±5.20, 4.68±8.35 and 5.47±5.02, 4.57±5.06, 4.06±7.06, respectively.

Keywords: Carotenoid, Color Intensity, Siamese fighting fish

บทนำ

ในปัจจุบันการเพาะเลี้ยงปลาสวยงามทำรายได้ให้กับประเทศไทยปีละหลายล้านบาท เนื่องจากประเทศไทยมีสภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ แหล่งน้ำ สาธารณูปโภคที่มีความอุดมสมบูรณ์ และมีความพร้อมต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์ การเลี้ยงปลาสวยงามจึงได้รับความนิยมแพร่หลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งปลากัดเป็นปลาน้ำจืดพื้นเมืองที่มีการเพาะเลี้ยงกันอย่างแพร่หลายและมีมูลค่าการส่งออกมากที่สุด โดยมีการส่งออกปลากัดประมาณ 20 ล้านตัวต่อปี คิดเป็นมูลค่าประมาณ 212 ล้านบาท สำหรับตลาดต่างประเทศที่มีบทบาทสำคัญในการนำเข้าปลากัดจากประเทศไทย ได้แก่ จีนและอินเดีย (จตุรนต์ คบแก้ว, 2564) ปลากัดเป็นปลาสวยงามและเป็นปลาที่ใช้เพื่อเกมกีฬาชนิดพื้นเมืองของไทย การผลิตปลากัดเพื่อการค้ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ปลากัดมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Betta splendens* Regan เป็นปลาพื้นเมืองดั้งเดิมของไทยที่มีการกระจายแทบทุกภาคของประเทศและได้รับความนิยมนำมาเพาะเลี้ยงกันอย่างแพร่หลายเพื่อใช้ในเกมกีฬาและเป็นสัตว์เลี้ยงประเภทสวยงามทั้งในประเทศและต่างประเทศทั่วโลก ปลากัดพันธุ์ดั้งเดิมในธรรมชาติมีสีน้ำตาลขุ่นหรือสีเทาแกมเขียว ครีบและหางสั้น ปลาเพศผู้มีครีบและหางยาวกว่าปลาเพศเมียเล็กน้อย ปัจจุบันการเพาะพันธุ์ทำให้ได้ปลากัดที่มีสีสวยงามหลายสี อีกทั้งลักษณะครีบก็แผ่กว้างใหญ่สวยงามกว่าพันธุ์ดั้งเดิมมาก ทำให้มีการจำแนกพันธุ์ปลากัดออกไปได้เป็นหลายชนิด เช่น ปลากัดหม้อ ปลากัดทุ่ง ปลากัดจีน ปลากัดเขมร เป็นต้น การแพร่กระจายของปลากัดพบทั่วไปทุกภาคของประเทศไทยอาศัยอยู่ใน

หนอง บึง แอ่งน้ำ ลำคลอง (สิทธิศักดิ์ นันทเทิม, 2550) มาตรฐานของปลากัดสวยงามดูได้จากลักษณะ 3 อย่างดังนี้คือ สี รูปทรง (ครีบและลำตัว) และกิริยาอาการ ปลาที่สมบูรณ์มีลักษณะจะต้องมีอาการกระฉับกระเฉง มีสีสันสวยงาม มีความสมดุลระหว่างขนาดและลักษณะของครีบและลำตัว ในการค้าขายและส่งออกปลาสวยงามลักษณะของสีถือว่าเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่เป็นเกณฑ์มาตรฐานในการคัดเลือกปลาสวยงามยิ่งปลากัดมีสีสันสวยงาม มีสีฉูดฉาดก็จะทำให้มีมูลค่าราคาสูงมากขึ้น (สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ, 2559)

สีสันของตัวปลามาจากเม็ดสีเมลานิน (Melanin) ซึ่งมีสีดำส่วนเม็ดสีแคโรทีนอยด์ (Carotenoids) มีคุณค่าในการสร้างสีต่าง ๆ มีสีเหลืองจนถึงแดงจัด (ปลาทอง ปลาคาร์ฟ) เมื่อไปรวมตัวกับโปรตีนต่าง ๆ ทำให้เกิดสีหลากหลาย เช่น สีฟ้า น้ำเงิน ม่วง เขียว (ปลาหมอสี) ซึ่งแคโรทีนอยด์ที่มีอยู่ในพืชเป็นตัวกระตุ้นให้เม็ดสีเมลานินเข้มขึ้นซึ่งจะส่งผลต่อความสว่างของตัวปลากัด (สุจินต์ หนูขวัญ และอรุณี รอดลอย, 2554) แคโรทีนอยด์เป็นรงควัตถุที่พบในคลอโรพลาสต์และโครโมพลาสต์ของผลไม้ ดอกไม้ และใบของพืช จากงานวิจัยของธีรนาถ สุวรรณเรือง (2560) ปริมาณสารแคโรทีนอยด์ทั้งหมดในผักสดพบว่าต้นหอมมีปริมาณสารแคโรทีนอยด์สูงสุดเท่ากับ 1705.59 ±17.13 มิลลิกรัมต่อลิตร รองลงมาคือผักบุ้งจีนและขึ้นฉ่ายเท่ากับ 1690.96 ± 0.00 และ 655.50 ± 23.56 มิลลิกรัมต่อลิตร แคโรทีนอยด์เป็นรงควัตถุที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของผิวหนังทำให้เกิดสีสันต่าง ๆ โดยเฉพาะสัตว์น้ำ เช่น ปลาสวยงาม แต่ปลาสวยงามไม่สามารถสังเคราะห์สารแคโรทีนอยด์ได้เองจำเป็นต้องได้รับจากอาหารโดยตรง (Gupta et al., 2007)

จากความสำคัญดังกล่าวการพัฒนาสีสันเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สามารถช่วยเพิ่มมูลค่าของปลากัดสวยงาม ที่ผ่านมาจึงมีการพัฒนาสารเร่งสีจากวัตถุดิบธรรมชาติทดแทนสารเร่งสีสังเคราะห์เพื่อลดต้นทุนและการตกค้างในปลาสวยงาม โดยสารสีจากพืชหรือรงควัตถุจากพืชที่เป็นที่รู้จักกันดี ได้แก่ คลอโรฟิลล์ แคโรทีนอยด์ ฟลาโวนอยด์ และเบต้าเลน (วรรณวิมล คล้ายประดิษฐ์ และมารุจ ลิมปะวัฒนะ, 2553) การเสริมสารสีในอาหารเพื่อการสะสมสารสีที่มีความจำเป็นในอาหารสัตว์น้ำหลายชนิด ดังนั้นนำมาสู่งานวิจัยเพื่อศึกษาสารแคโรทีนอยด์จากพืชที่ได้มากจากท้องถิ่น ได้แก่ ต้นหอม ขึ้นฉ่าย และผักบุ้งจีน ในการเป็นอาหารเสริมเพื่อกระตุ้นการสร้างเม็ดสีในปลากัด นอกจากจะได้สีสันที่สวยงามแล้วยังเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มในการค้าขายให้กับผู้เลี้ยงหรือผู้ที่สนใจเลี้ยงปลากัดอีกด้วย

วัตถุประสงค์

เพื่อเปรียบเทียบผลจากการเสริมผักที่มีแคโรทีนอยด์ได้แก่ ต้นหอม ขึ้นฉ่าย และผักบุ้งจีนที่มีผลต่อสีปลากัด

วิธีการวิจัย

การเตรียมปลาที่ใช้ในการทดลอง

ตัวอย่างปลากัดเพศผู้อายุประมาณ 7 วัน จำนวน 120 ตัว เนื่องจากปลากัดเพศผู้จะมีสีสันสวยงามกว่าปลากัดเพศเมียและเป็นช่วงเวลาที่ปลากัดเจริญเติบโตได้ดี โดยได้รับความอนุเคราะห์จากกองวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด กรมประมง (ภาพที่ 1) นำมาเลี้ยงในขวดแก้วขนาด 600 มิลลิลิตร แยกเลี้ยงปลากัดในขวดแก้วจำนวน 1 ตัวต่อขวด ปิดด้วยผ้าข้าวบางและใช้หนังยางรัดผ้าติดกับปากขวด เลี้ยงปลากัดโดยการให้อาหารปลาสำเร็จรูป (โปรตีนไม่น้อยกว่า 40%) ในช่วงเช้าเวลา 8.00 น. ทุกวันเป็นเวลา 7 วัน ใช้ปลากัดอายุประมาณ 7 วันในการทดสอบการให้อาหารเสริมต่อไป

ภาพที่ 1 ปลากัดเพศผู้คอกเดียวกัน

การเตรียมอาหาร

ตัวอย่างผักที่ใช้ในการทดลองได้แก่ ต้นหอม ขึ้นฉ่าย และผักบุ้งจีน ซื้อจากตลาดไท ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี ในเดือนมกราคม 2564 โดยนำใบและลำต้นของต้นหอม ขึ้นฉ่าย และผักบุ้งจีนมาล้างทำความสะอาดและหั่นประมาณ 1 นิ้ว ใส่ถาดกระจายให้เต็มทั่วทั้งถาด (ภาพที่ 2) นำผักที่หั่นเรียบร้อยแล้วเข้าตู้อบลมร้อน (Hot air oven) ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เมื่อครบเวลาให้นำออก หลังจากนั้นนำต้นหอม ขึ้นฉ่าย และผักบุ้งจีนที่อบจนแห้งแล้ว นำมาปั่นด้วยเครื่องปั่น ปั่นให้ละเอียดจนเป็นผง นำมาชั่งน้ำหนัก 0.01 กรัม แล้วหยดน้ำมันหมึก 2 หยด (เพื่อให้อาหารผสมกันได้ดีขึ้น) คนให้เข้ากัน ชั่งอาหารปลาสำเร็จรูปยี่ห้อไฮเกร์ด (โปรตีนไม่น้อยกว่า 40%) ให้ได้น้ำหนัก 0.01 กรัม นำไปผสมกับผงผักที่ผสมไว้แล้วคนให้เข้ากัน นำอาหารที่ผสมเรียบร้อยแล้วแล้วนำใส่ถุงซิปล็อคเพื่อให้สะดวกต่อการให้อาหาร

(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 2 ใบและลำต้นของผักที่ใช้ทดลอง (ก) ต้นหอม (ข) ขึ้นฉ่าย (ค) ผักบุ้งจีน

การทดสอบการให้อาหารเสริมและการวัดค่าสีปลากัด

ทำการทดสอบการให้อาหารเสริมจากผักที่มีแคโรทีนอยด์ต่อปลากัด มีทั้งหมด 4 ชุดการทดลอง ดังนี้ ต้นหอม .10.01 กรัม + อาหารปลาสำเร็จรูป 0.01 กรัม = 0.02 กรัม ต่อ 1 มื้ออาหาร 2. ขึ้นฉ่าย 0.01 กรัม + อาหารปลาสำเร็จรูป 0.01 กรัม = 0.02 กรัม ต่อ 1 มื้ออาหาร 3. ผักบุ้งจีน 0.01 กรัม + อาหารปลาสำเร็จรูป 0.01 กรัม = 0.02 กรัม ต่อ 1 มื้ออาหาร และ 4. อาหารปลาสำเร็จรูป (โปรตีนไม่น้อยกว่า 40%) 0.01 กรัม ต่อ 1 มื้ออาหาร (ชุดควบคุมเปรียบเทียบ) ใช้ปลากัดจำนวน 10 ตัวต่อชุดการทดลอง โดยเลี้ยงในขวดแก้ว 1 ตัวต่อขวด ทำการทดลอง 3 ซ้ำ โดยให้อาหารตอนเช้าเวลา 8.00 น. ปริมาณ 0.02 กรัม ทุกวัน เป็นเวลา 3 เดือน หลังจากนั้นนำไปวัดความเข้มสีของปลากัดด้วยเครื่องวัดความเข้มสี (Ultra Scan VIS) โดยนำปลากัดออกมาจากขวดแล้วนำมาเข้าเครื่องวัดความเข้มสี ทำการวัดทั้งตัวและวัดทุกตัว วัดความเข้มสีทั้งหมด 3 ครั้ง วัดทุกเดือนเป็นเวลา 3 เดือน (ภาพที่ 3) โดยแสดงเป็นค่าความสว่าง (Lightness; L* หมายถึง ความสว่าง เมื่อ L =100 คือ สีขาว และ L = 0 คือ สีดำ) ค่าความเข้มสีแดง (Redness; a* หมายถึง ค่าสีแดง เมื่อ a* มีค่าเป็นบวกให้สีแดง และมีค่าเป็นลบให้สีเขียว) และค่าความเข้มเหลือง (Yellowness; b* หมายถึง ค่าสีเหลือง เมื่อ b* มีค่าเป็นบวกให้สีเหลืองและมีค่าเป็นลบให้สีน้ำเงิน)

ภาพที่ 3 การวัดความเข้มสีของปลากัดด้วยเครื่องวัดความเข้มสี (Ultra Scan VIS)

การวางแผนการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอดสมบูรณ์ (Completely randomized design : CRD) ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล (Analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างชุดการทดลองด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (P<0.05) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 20

ผลและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการเสริมผักที่มีแคโรทีนอยด์ ได้แก่ ต้นหอม ขึ้นฉ่าย และผักบุ้งจีนในอาหารต่อความเข้มสีของปลากัดโดยวัดความเข้มสี 3 ครั้ง พบว่าอาหารเสริมแคโรทีนอยด์จากต้นหอมมีผลต่อการเพิ่มความเข้มสีของปลากัดมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับอาหารเสริมแคโรทีนอยด์จากขึ้นฉ่ายและผักบุ้งจีน โดยการวัดค่าความเข้มสีของปลากัด 3 ครั้ง ได้แก่ ค่าความสว่าง (L*) ค่าความเข้มเฉดสีแดง (a*) ค่าความเข้มเฉดสีเหลือง (b*) มีค่าเพิ่มขึ้น ดังนี้ ระยะเวลา 1 เดือน มีค่าความสว่าง (L*) เท่ากับ 8.09$\pm$11.11 ค่าความเข้มเฉดสีแดง (a*) เท่ากับ 8.48$\pm$87.11 และค่าความเข้มเฉดสีเหลือง (b*) เท่ากับ 5.63$\pm$8.29 ระยะเวลา 2 เดือน มีค่าความสว่าง (L*) เท่ากับ 13.15$\pm$17.08 ค่าความเข้มเฉดสีแดง (a*) เท่ากับ 9.50$\pm$14.28 และค่าความเข้มเฉดสีเหลือง (b*) เท่ากับ 6.41$\pm$8.74 และระยะ 3 เดือน มีค่าความเข้มสีสูงสุด โดยค่าความสว่าง (L*) เท่ากับ 16.58$\pm$13.71 ค่าความเข้มเฉดสีแดง (a*) เท่ากับ 9.50$\pm$14.28 และค่าความเข้มเฉดสีเหลือง (b*) เท่ากับ 7.42$\pm$5.48 (ตารางที่ 1) จากงานวิจัยของธีรนาถ สุวรรณเรือง (2560) ศึกษาปริมาณสารแคโรทีนอยด์ในผักสดพบว่าต้นหอมมีปริมาณสารแคโรทีนอยด์สูงสุด รองลงมาคือผักบุ้งจีน และขึ้นฉ่าย ซึ่งสารแคโรทีนอยด์จะมีผลในการสร้างเม็ดสี แต่ในผลการทดลองพบว่าค่าความเข้มสีของปลากัดที่ได้รับอาหารเสริมแคโรทีนอยด์จากผักบุ้งจีนมีค่าใกล้เคียงกับอาหารเสริมแคโรทีนอยด์จากขึ้นฉ่ายและอาหารปลาสำเร็จรูป (ชุดควบคุม) เนื่องจากตัวอย่างผักบุ้งจีนที่นำมาใช้ในการทดลองไม่มีความสด ทั้งใบและลำต้นมีลักษณะเหี่ยวซึ่งอาจเป็นไปได้ว่ามีผลต่อปริมาณสารแคโรทีนอยด์น้อยลงจึงส่งผลต่อความเข้มสีของปลากัด นอกจากนี้งานวิจัยของนงลักษณ์ สำราญราษฎร์ และสมถวิล จริตควร (2562) พบว่าปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารที่เสริมแคโรทีนอยด์มีค่าความสว่าง (L*) ค่าความเข้มของเฉดสีแดง (a*) ค่าความเข้มของเฉดสีเหลือง (b*) ปริมาณแคโรทีนอยด์รวมเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับอาหารที่ไม่ได้เสริมแคโรทีนอยด์ นอกจากนี้ยังมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นต่อวันอีกด้วย อีกทั้งจากการทดลองของบรรเจิด สอนสุภาพ (2561) ซึ่งทดลองการใช้สารสกัดกลุ่มแคโรทีนอยด์จากพืช พบว่าแคโรทีนอยด์ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นสีของปลาทำให้ให้ค่าความเข้มสีเหลือง และสีแดงสูงขึ้น ทั้งนี้แคโรทีนอยด์มีคุณสมบัติในการสร้างสีเหลืองจนถึงแดงจัด อีกทั้งยังขึ้นอยู่กับกลไกของการสร้างเม็ดสีในปลาและประสิทธิภาพการดูดซึมอาหาร โดยช่วงแรกปลาจะมีการสะสมสารสีกลุ่มแคโรทีนอยด์บริเวณผิวหนังในรูปของเอสเทอร์ทำให้มีค่าสีแดงเพิ่มขึ้น และจาก

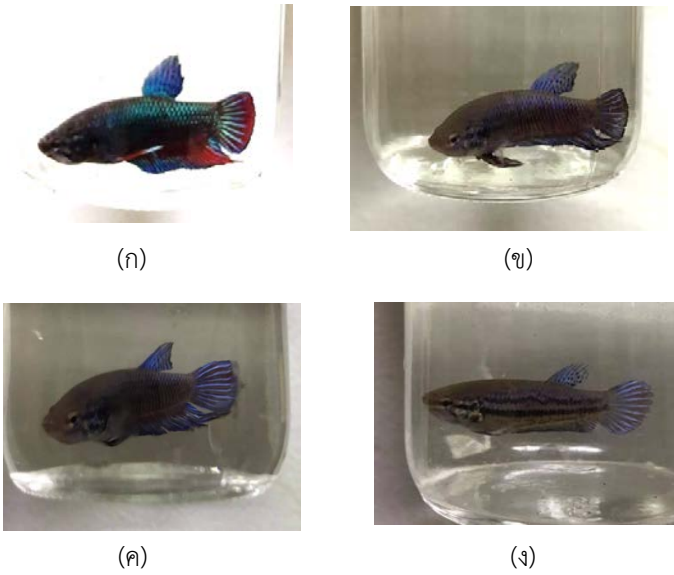
งานวิจัยของ Das and Biswas (2016) อธิบายว่าการเสริมแคโรทีนอยด์มีบทบาทสำคัญต่อขบวนการเมแทบอลิซึมของปลา การเสริมในอาหารเป็นแนวทางสำคัญที่ช่วยเพิ่มความเข้มสีของปลาโดยเฉพาะสีเหลือง สีส้มและสีแดง ปลาสามารถเก็บเม็ดสีที่ได้รับจากอาหารไว้ภายในตัวหรือเปลี่ยนเป็นแคโรทีนอยด์ในรูปสีอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับกระบวนการเมทาบอลิซึมภายในตัวของปลาชนิดนั้น ๆ

ตารางที่ 1 ผลความเข้มสีของปลากัดที่ได้รับอาหารเสริมจากพืชต่างชนิดกันในระยะเวลา 3 เดือน

ช่วงเวลา (เดือน)	ความเข้มสี	ชุดการทดลอง			
		อาหารเสริม เสริม + ต้นหอม	อาหารเสริม + ขึ้นฉ่าย	อาหารเสริม + ผักบุ้งจีน	อาหาร (ควบคุม)
1	Lightness (L*)	8.09±11.11	3.72±6.23	5.30±8.20	3.04±6.49
2		13.15±17.08	4.07±9.56	6.18±11.22	3.41±8.59
3		16.58±13.71[a]	5.47±5.02[c]	7.42±14.54[b]	3.61±5.34[d]
1	Redness (a*)	7.87±10.86	4.31±7.87	5.14±6.28	3.80±8.12
2		8.48±11.87	4.02±7.15	5.28±8.48	4.11±6.49
3		9.50±14.28[a]	4.57±5.06[b]	5.53±5.20[b]	4.46±4.09[b]
1	Yellowness (b*)	5.63±8.29	3.23±6.00	3.87±6.14	3.05±7.88
2		6.41±8.74	3.61±7.00	4.28±7.63	3.22±7.22
3		7.42±5.48[a]	4.06±7.06[b]	4.68±8.35[b]	3.41±4.60[b]

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี Duncan’s new multiple range test.

จากภาพผลการเสริมแคโรทีนอยด์จากพืชได้แก่ ต้นหอม ขึ้นฉ่าย และผักบุ้งจีนในอาหารต่อความเข้มสีของปลากัดจะเห็นได้ว่าผลการเสริมแคโรทีนอยด์จากต้นหอมมีผลทำให้สีของปลากัดเพิ่มขึ้น โดยค่าความสว่าง (L*) ค่าความเข้มเฉดสีแดง (a*) ค่าความเข้มเฉดสีเหลือง (b*) เพิ่มขึ้น ความเข้มเฉดสีแดงและความเข้มเฉดสีเหลืองเด่นชัดในบริเวณครีบและส่วนหางของปลากัด (ภาพที่ 4ก) เมื่อเปรียบเทียบกับการเสริมแคโรทีนอยด์จากผักบุ้งจีน (ภาพที่ 4ข) ขึ้นฉ่าย (ภาพที่ 4ค) และอาหารปลาสำเร็จรูป (ภาพที่ 4ง)



(ก) (ข)

(ค) (ง)

ภาพที่ 4 ความเข้มสีปลากัดที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริม (ก) ต้นหอม (ข) ผักบุ้งจีน (ค) ขึ้นฉ่าย และ (ง) อาหารปลาสำเร็จรูป

สรุปผลการวิจัย

การเสริมต้นหอมที่มีสารแคโรทีนอยด์ในอาหารปลาจะส่งผลทำให้ความเข้มสีของปลากัดเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับการเสริมสารแคโรทีนอยด์จากขึ้นฉ่ายและผักบุ้งจีน โดยในเดือนที่ 3 มีค่าความสว่าง (L*) ค่าความเข้มเฉดสีแดง (a*) ค่าความเข้มเฉดสีเหลือง (b*) สูงสุดเท่ากับ 16.58$\pm$13.71, 9.50$\pm$14.28 และ 7.42$\pm$5.48 ตามลำดับ ดังนั้นการเสริมผักที่มีสารแคโรทีนอยด์เป็นแนวหนึ่งในการหาแหล่งสารสีจากธรรมชาติมาทดแทนสารสีสังเคราะห์ เพื่อประหยัดต้นทุนการผลิตอาหารปลาเพื่อและเพิ่มสีต่อไปในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

จตุรนต์ คบแก้ว. (2564). *ปลากัด...อัญมณีใต้น้ำ รักสงบ รบไม่ขลาด สร้างแบรนด์ตีตลาดโลก*. สืบค้นจาก https://www.salika.co/2020/09/14/siamese-fighting-fish/

ธีรนาถ สุวรรณเรือง. (2560). ปริมาณแคโรทีนอยด์ทั้งหมดในผักสด. *วารสารเกษตรราชภัฏ. 16*(2), 40-45.

นงลักษณ์ สำราญราษฎร์ และสมถวิล จริตควร. (2562). ผลของแคโรทีนอยด์ชนิดต่าง ๆ ต่อการเจริญเติบโต

และการเพิ่มสีในปลาการ์ตูนแดง (*Premnas biaculeatus* Bloch, 1790). *วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์. 11*(1), 135-148.

บรรเจิด สอนสุภาพ. (2561). ผลการใช้แคโรทีนอยด์จากธรรมชาติเป็นแหล่งสารสีในอาหารปลาทอง. *วารสารวิจัยเทคโนโลยีการประมง. 12*(1), 35-48.

วรรณวิมล คล้ายประดิษฐ์ และมารุจ ลิมปะวัฒนะ. (2553). แอสตาแซนธิน : คุณค่าที่มากกว่าความเป็นสี. *วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม. 5*(1), 7-12.

สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้น้ำ กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2559). *มาตรฐานปลากัดสวยงามในประเทศไทย (ฉบับปรับปรุงปี พ.ศ.2559).* นนทบุรี: หจก.วนิดาการพิมพ์ (สาขาที่ 1).

สิทธิศักดิ์ นันทเทิม. (2550). *มหัศจรรย์ปลากัดไทย.* กรุงเทพฯ: คอมฟอร์ม.

สุจินต์ หนูขวัญ และอรุณี รอดลอย. (.(2554 *ปลากัดหม้อ และแคโรทีนอยด์* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

Das, A.P. & Biswas, S.P. (2016). Carotenoids and pigmentation in ornamental fish. *Journal of Aquaculture & Marine Biology. 4*(4), DOI: 10.15406/jamb.2016.04.00093.

Gupta, S.K., Jha, A.K., Pal, A.K. & Venkateshwarlu, G. (2007). Use of natural carotenoids for pigmentation in fishes. *Natural Product Radiance. 6*(1), 46-49.