



ผลของการเสริมมะเขือเทศสีดาในอาหารต่อการเปลี่ยนแปลงของสีและการเจริญเติบโต  
ของปลาทองโคเมท

Effects of Dietary Supplementation of Seeda tomato (*Lycopersicum  
esculentum Mill*) on Color Changes and Growth of Comet Goldfish  
(*Carassius auratus*)

นางสาวจิตกนก สันนวล

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ  
ภาควิชาเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร  
ปีการศึกษา 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับที่...../.....

งานทะเบียนประมวลผล

โครงการพิเศษปีการศึกษา 2565

เรื่อง

ผลของการเสริมมะเขือเทศสีดาในอาหารต่อการเปลี่ยนแปลงของสีและการเจริญเติบโต  
ของปลาทองโคเมท

Effects of Dietary Supplementation of Seeda tomato (*Lycopersicum  
esculentum Mill*) on Color Changes and Growth of Comet Goldfish  
(*Carassius auratus*)

จัดทำโดย

นางสาวจิตกนก สัจฉกุล

นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต  
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตการประมงและทรัพยากรทางน้ำ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เห็นชอบ/รับรอง



.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วรพงษ์ นลินานนท์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

โครงการพิเศษนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการพิเศษปีการศึกษา 2565

เรื่อง

ผลของการเสริมมะเขือเทศสีดาในอาหารต่อการเปลี่ยนแปลงของสีและการเจริญเติบโต  
ของปลาทองโคเมท

Effects of Dietary Supplementation of Seeda tomato (*Lycopersicum  
esculentum Mill*) on Color Changes and Growth of Comet Goldfish  
(*Carassius auratus*)

โดย

นางสาวจิตกนก สัจฉกุล

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร (วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

(สาขาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ) ปีการศึกษา 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

สารบัญ	หน้า
สารบัญ	ก
สารบัญตาราง	ข
สารบัญภาพ	ค
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
กิตติกรรมประกาศ	3
บทนำ	4
วัตถุประสงค์	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
การตรวจเอกสาร	6
ปลาทองโคเมท (Comet Goldfish)	6
อนุกรมวิธานของปลาทองโคเมท	6
ลักษณะทั่วไปของปลาทองโคเมท	7
การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ปลาทองโคเมท	7
การฟักไข่ของปลาทองโคเมท	7
มะเขือเทศสีดา (Seeda Tomato)	8
อนุกรมวิธานของมะเขือเทศสีดา	8
ลักษณะทั่วไปของมะเขือเทศสีดา	9
ประโยชน์และสรรพคุณของมะเขือเทศสีดา	9
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11-12
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	13
วัสดุ	13
สัตว์ทดลองปลาทองโคเมท (Comet Goldfish)	13
วัตถุดิบอาหารทดลอง	13
วิธีการทดลอง	14
การวางแผนการทดลอง	14
ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง	14
การเตรียมอุปกรณ์การทดลอง	14
การเตรียมมะเขือเทศสีดา	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเตรียมอาหารการทดลอง	14-15
การเตรียมสัตว์ทดลอง	15
การวัดค่าสีสัตว์ทดลอง	15
<b>การจัดการการทดลอง</b>	15
เตรียมอุปกรณ์	16
เริ่มทำการชั่งน้ำหนักและวัดค่าสีสัตว์ทดลอง	16
ทำการบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล	16
<b>รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผลการทดลอง</b>	16-17
การวิเคราะห์ทางด้านน้ำหนักและค่าสี	16-17
<b>การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ</b>	17
ระยะเวลาการทำ	17
สถานที่ทำการทดลอง	17
<b>ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง</b>	18
<b>ผลการทดลอง</b>	18
ค่าน้ำหนักและค่าสี	18-21
<b>วิจารณ์ผลการทดลอง</b>	22
<b>สรุปผลและข้อเสนอแนะ</b>	22
<b>สรุปผล</b>	24
<b>ข้อเสนอแนะ</b>	24
<b>เอกสารอ้างอิง</b>	25-26
<b>ภาพผนวก</b>	27-30
<b>ประวัติการศึกษา</b>	31

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	คุณค่าทางโภชนาการของมะเขือเทศสีแดงสด ปริมาณต่อ 100 กรัม	10
2	การเจริญเติบโต อัตราการแลกเนื้อ อัตราการรอดตายของปลาทองโคเมท ที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมมะเขือเทศ ระยะเวลา 5 สัปดาห์	21



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ปลาทองโคเมท (Comet Goldfish)	6
2	มะเขือเทศสีดา (Seeda Tomato)	8



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง ผลของการเสริมมะเขือเทศสีดาในอาหารต่อการเปลี่ยนแปลง  
ของสีและการเจริญเติบโตของปลาทองโคเมท

โดย นางสาวจิตกนก สัจฉกุล

สาขา วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์

คณะ วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรวงษ์ นลินานนท์

### บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการเสริมมะเขือเทศสีดาในอาหารต่อการเปลี่ยนแปลงของสีและการเจริญเติบโตของปลาทองโคเมทในระดับที่ต่างกันคือ 0, 4, 8 และ 16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) ที่มีปลาทองโคเมท 36 ตัว โดยแบ่งชุดการทดลองเป็น 4 ชุด ชุดการทดลองละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 3 ตัว ผลจากการทดลองพบว่าค่าสีของตัวปลา ค่าสัดส่วนร้อยละของเนื้อ และค่าน้ำหนักของปลาทั้งหมด เมื่อนำค่าทั้งหมดมาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติพบว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

ความสำคัญ : ปลาทองโคเมท, มะเขือเทศสีดา, ค่าสี

จิตกนก สัจฉกุล

ลายมือชื่อนักศึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

<b>Title</b>	Effects of dietary supplementation of Seeda tomato on color changes and growth of Comet Goldfish.
<b>By</b>	Miss. Jitkanok Sangnual
<b>Disciplines</b>	Fishery Science and Aquatic Resources
<b>Faculty</b>	Prince of Chumphon campus
<b>Advisor</b>	Assistant professor Warrapong Nalinanon

### Abstract

The effects of Seeda tomato diet supplementation on color changes and growth of comet goldfish at different levels of 0, 4, 8 and 16 percent, respectively, were studied for a period of 5 weeks. A complete randomized controlled trial (CRD) with 36 comet goldfish was divided into 4 sets of 3 replicates each and 3 replicates each. color value of fish percentage of meat and weight of all fish When all values were analyzed, the statistical values were found to be statistically insignificant ( $p>0.05$ ).

**Keywords :** Comet Goldfish, Sida Tomato, Color

.....*Jitkanok Sangnual*.....

Student's signature

.....*Warrapong Nalinanon*.....

Advisor's signature

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผศ.วรพงษ์ นลินานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ อาจารย์ ผศ.ดร.สายชล เลิศสุวรรณ และ ผศ.ดร.ดวงใจ พิสุทธิธาราชัย อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมที่กรุณาให้คำแนะนำ คำปรึกษาและให้ความรู้เกี่ยวกับการทำโครงการพิเศษ ตลอดจนชี้แนะข้อบกพร่องในการวิเคราะห์ข้อมูลในการเขียนรายงานทุก ขั้นตอน ทำให้ปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ขอบคุณเจ้าพนักงานประจำภาควิชาทุกท่าน ที่คอยช่วยไม่ว่าจะเป็นเรื่องสถานที่ วัสดุอุปกรณ์ ให้คำปรึกษา แนะนำ และทุกอย่างที่เกี่ยวข้องในการทำการทดลองรวมไปถึงรายงานฉบับนี้เป็น อย่างดี

เหนือสิ่งอื่นใดข้าพเจ้ากราบขอบพระคุณครอบครัว ที่ให้การสนับสนุนทั้งในการศึกษาและดูแลอบรมสั่งสอนให้เป็นคนที่ดีคนดี ไม่ท้อต่ออุปสรรค ขอขอบคุณเพื่อนๆทุกคนที่เกี่ยวข้องตลอดระยะเวลาที่ข้าพเจ้าเริ่มการศึกษาจนสำเร็จการศึกษาในครั้งนี้

จิตกนก สัจฉกุล  
มิถุนายน 2565

## บทนำ

ปลาทองโคเมท (Comet Goldfish) เป็นปลาที่พบเห็นในปัจจุบัน มีถิ่นกำเนิดดั้งเดิมที่สหรัฐอเมริกา ลักษณะของปลาทองโคเมทคือจะมีลำตัวที่ผอมเพรียวคล้ายปลาคาร์ป ครีบของมันจะยาวโดยเฉพาะที่ครีบหาง ที่ลำตัวก็จะมีสีตามนี้ ได้แก่ สีขาวหรือสีแดง จัดว่าเป็นปลาทองสายพันธุ์ที่มีขนาดใหญ่มากสายพันธุ์หนึ่ง โดยจะมีชื่อว่า โคเมท คือจะมีความหมายว่า ดาวหาง ทั้งนี้เพราะความที่มีลักษณะเพรียวยาวเหมือนดาวหาง แต่สำหรับในประเทศไทยและแถบเอเชียนี้สายพันธุ์นี้ก็กลับไม่ได้ได้รับความนิยมเท่าและมีราคาต่ำ ปลาทองสายพันธุ์นี้จัดว่าเลี้ยงง่ายกว่าสายพันธุ์อื่นๆมาก (ประภาส, 2553)

มะเขือเทศสีดา (Seeda Tomato) เป็นมะเขือเทศที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น วิตามินซี วิตามินเอ วิตามินเค วิตามินพี วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 ธาตุแคลเซียม ธาตุฟอสฟอรัส และธาตุเหล็ก และนอกจากนั้นในมะเขือเทศก็จะมีสารสีแดงคือ lycopene ซึ่งเป็นสารในกลุ่ม carotenoids และมีการศึกษาพบว่าสาร lycopene จะมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระได้มากกว่าสารเบต้าแคโรทีน (Beta-carotene) และยังมีสารเด่นในกลุ่มคาร์โรทีนอยด์อีก เช่น เบต้าแคโรทีนซึ่งเป็นสารตั้งต้นของวิตามินเอและสารไฟโทอิน (phytoene) และ ไฟโทฟลูอิน (phytofluene) ประโยชน์ของมะเขือเทศยังมีอยู่อีกมากมายเพราะจะอุดมสมบูรณ์ และสารต้านอนุมูลอิสระที่มีการทำงานและมีประโยชน์ต่อร่างกาย (เดชา, 2541)

แคโรทีนอยด์ (Carotenoid) เป็นสารที่มีคุณสมบัติเป็นสารสีในสิ่งมีชีวิตและอีกทั้งยังมีแคโรทีนอยด์ส่วนใหญ่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ที่จะมีการช่วยหยุดยั้งการออกซิเดชันที่ทำให้เกิดความเสียหายต่อเซลล์และเป็นสารวิตามินเอที่เข้าสู่ร่างกายมาเป็นวิตามินเอ ซึ่งเป็นวิตามินที่สำคัญต่อร่างกายมีการสังเคราะห์และสกัดจากธรรมชาติคือเบต้าแคโรทีนจะใช้เป็นอาหารเสริมสำหรับการกินและการใช้เป็นอาหารเสริมในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ สารชนิดนี้จะเป็นสารที่พบเจอในผักเป็นจำนวนมาก เช่น สีแดง ส้ม เหลือง และสีเขียว จะมีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระประโยชน์ต่อสัตว์น้ำและเป็นการช่วยเสริมสร้างการเจริญเติบโตของปลาทองโคเมทอีกด้วย (พงศธร และดวงพร, 2555)

ในการศึกษาครั้งนี้ได้นำมะเขือเทศสีดามาสวมในสูตรอาหารของลูกปลาทองโคเมทเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานประยุกต์ใช้อาหารให้มีประสิทธิภาพต่อสัตว์น้ำ ในอนาคตและวัตถุดิบอาหารทางเลือกที่เป็นแหล่งโปรตีนสำหรับสัตว์น้ำ

## วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาประโยชน์ของสารแคโรทีนอยด์ในมะเขือเทศสีดาที่มีผลต่อการเร่งสีของปลาทองโคเมท

## ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ทราบถึงคุณประโยชน์ของสารแคโรทีนอยด์ในมะเขือเทศสีดาที่มีผลในการเร่งสีของปลาทองโคเมท



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การตรวจเอกสาร

1.ปลาทองโคเมที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า (*Carassius auratus*) จะจัดอยู่ในวงศ์ Cyprinidae มีชื่อสามัญ Gold Fish ชื่อภาษาญี่ปุ่น จะเป็นปลาที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศจีน ปลาก็จะมีอายุประมาณ 20-30 ปี ในประเทศไทยนำเอาปลาทองมาเพาะพันธุ์กัน ในประมาณปี พ.ศ. 2234-2235 โดยรัชสมัย สมเด็จพระเทพราชา ในสมัยกรุงศรีอยุธยาในช่วงนั้นปลาทองนำจะมีต้นทุนที่มาก ทำให้มีการเพาะพันธุ์ปลาทองไม่แพร่มากนัก ต่อมา มีการเลี้ยงที่เริ่มนิยมและแพร่มากในไทย เมื่อ พ.ศ. 2480-2490 ในตอนแรกการเลี้ยงสัตว์น้ำชนิดนี้ถือว่าเป็นกิจกรรมยามว่างหรืออดิเรกสำหรับผู้ที่รัก เมื่อเวลาผ่านไป 10 ปี ประเทศไทยเป็นแหล่งที่ผลิตปลาทองที่ได้ประสิทธิภาพยอดเยี่ยมแห่งหนึ่งไม่แพ้ต้นตำรับอย่างประเทศจีนและประเทศญี่ปุ่น (ชาติ, 2534)

### 1.1 การจำแนกทางอนุกรมวิธานของปลาทองโคเมมีดังนี้

Class : Osteichthyes

Subclass : Teleostei

Order : Cypriniformes

Suborder : Cyprinoidei (Carps)

Family : Cyprinidae

Genus : *Carassius*

Species : *auratus* (ประภาส, 2553)



ภาพที่ 1 ปลาทองโคเมท

ที่มา : ภาพล (2557)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.2 ลักษณะทั่วไปของปลาทองโคเมท

ปลาทองดั้งเดิมที่พบในแหล่งธรรมชาตินั้น จะมีลักษณะที่เหมือนปลาในจะมีลักษณะที่เล็กกว่าปลาในมาก ปลาที่มีลักษณะที่ป้อมๆ แบนข้างๆ ส่วนปากมีลักษณะที่เล็ก มีหนวดสั้นสอง คู่ ครีบหลังมีความยาว รวมไปถึงครีบหางมีแฉกๆของลำตัวจะออกสีน้ำตาลคล้ำส้ม บริเวณท้องจะมีสีที่จางกว่าลำตัว หรือสีขาว (ศิริวรรณ, 2549) ในตอนนี้จะมีสายพันธุ์ปลาทองเป็นที่ฮิตในท้องตลาดที่มีความหลากหลายสายพันธุ์ อีกทั้งยังมีลักษณะทั่วไปคล้ายปลาคาร์พอีกด้วย จึงทำให้มีความเข้าใจผิดและสับสนระหว่างปลาทั้งสองชนิดเสมอๆ (ภวพล, 2557)

## 1.3 การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ปลาทองโคเมท

ปลาชนิดนี้จะเจริญพัฒนาเติบโตถึงขั้นที่โตได้พอสมควร ตอนที่อายุครบประมาณ 6 เดือน มีน้ำหนักอยู่ที่ 30 กรัม จะมีความเป็นพ่อแม่พันธุ์ได้แล้ว แต่แม่ปลาขนาดเล็กจะออกไข่ได้ปริมาณได้นิดเดียว มีไข่ลักษณะที่เล็กพอสมควร ในการเลือกดูพ่อแม่พันธุ์จะต้องดูที่ลักษณะรูปร่างที่มีความอุดมสมบูรณ์และแข็งแรง มีครีบที่แข็งไม่มีตำหนิ มีเกล็ดเป็นแวววามและดูความสมบูรณ์เพศ ดังนี้ เพศผู้ที่อยู่ในฤดูปฏิสนธิ บริเวณแผ่นเหงือกและด้านหน้าครีบหูจะมีตุ่มเล็ก คล้ายๆสิ่วเกิดขึ้น เวลาเอามือไปโดนจะรู้หยาบขรุขระไม่ลื่น เพศเมียมีลักษณะที่ตัวกลมและป้อมๆไม่เหมือนเพศผู้ เพศเมียที่มีไข่โตเต็มทีพร้อมที่จะปฏิสนธิแล้วท้องมีลักษณะบวมใหญ่และออกนึ่มๆบริเวณทวารมีลักษณะพองจะมีลักษณะออกแดงๆ (สุรศักดิ์, 2542)

## 1.4 การฟักไข่ของปลาทองโคเมท

นำรังไข่เกาะติดไปทำการฟักไข่ ต้องใช้บ่อซีเมนต์ถึงไฟเบอร์ หรือกะละมังพลาสติกก็ได้ ใช้ถังไฟเบอร์ขนาด 2 เมตร ใส่น้ำประมาณ 50 - 60 เซนติเมตรใส่อีกตลอดเวลา ไข่ปลาจะออกเป็นตัวอยู่ที่ประมาณ 96 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศและองศาเซลเซียสของน้ำในบ่อ ปลาแรกเกิดมีลักษณะที่เล็ก ออกตัวใสๆ ยึดเกาะกับรังไข่ เมื่อเกิดเป็นตัวใช้เวลาอยู่ที่ 72 ชั่วโมง ลูกปลาจึงออกจากรังไข่และว่ายน้ำได้อย่างมีอิสระภาพ ระยะนี้จะนำรัง เทียมออกจากบ่อลักษณะลำตัวมีสีเข้มขึ้นอาจจะต้องอนุบาลในบ่อเก่าหรือย้ายลูกปลาไปอนุบาลในบ่อใหม่ ผู้เลี้ยงต้องเพิ่มออกซิเจนเบา ๆ เป็นจุด ๆ และควบคุมระดับอุณหภูมิให้อยู่ระดับที่ 20 - 24 องศาเซลเซียส ซึ่งเหมาะสำหรับประเทศไทยเพราะเป็นประเทศที่ร้อนชื้นจึงมีการพัฒนาเจริญเติบโตได้อย่างไรเพียง 72 ชั่วโมง (ชาติ, 2542)

2. มะเขือเทศสีดา ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า (*Lycopersicon esculentum* Mill) ภาษาอังกฤษชื่อว่า Seeda Tomato ชื่อสามัญ Tomato ชื่อวงศ์ *Solanaceae* นิยมปลูกได้ทุกภาคของประเทศไทย มะเขือเทศสีดา ลักษณะนั้นมีผลดกผิวสีแดงอมชมพู ผลมีขนาดกลางรสชาติจี๊ดและเปรี้ยวเป็นหลัก กลิ่นของมันจะไม่มี ความแรง เนื้อที่โดนก็จะมี ความแข็ง ถ้านำไปเปรียบเทียบกับมะเขือเทศพันธุ์อื่นๆ เป็นมะเขือเทศที่มีขนาดผลเล็ก รับประทานสดเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายของประเทศไทย นำไปใช้ใส่ในอาหารเพื่อให้มีรสชาติดีขึ้นและประกอบอาหารในเมนูรายการต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายการส้มตำ ซึ่งเมนูนี้จะเป็นอาหารยอดฮิตของคนไทย เนื่องจากความต้องการบริโภคมีจำนวนมากนี้ ซึ่งทำให้มะเขือเทศสีดาเป็นพืชผักที่มีราคาค่อนข้างสูง ราคาขายปลีกก็จะสูงคองที่ ย้อนหลัง 5 ปี (2556-2560) เฉลี่ยแล้วประมาณ 31-35 บาทต่อกิโลกรัม (กรมการค้าภายใน, 2562)

### 2.1 การจำแนกทางอนุกรมวิธานของมะเขือเทศสีดามีดังนี้

Kingdom : Plantae

Subclass : Asteridae

Order : Magnoliophyta

Family : Solanales

Genus : Solanaceae

Species : *S. lycopersicum*



ภาพที่ 2 มะเขือเทศสีดา

ที่มา : สมเจตน์ (2549)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 ลักษณะทั่วไปของมะเขือเทศสีดา

พืชชนิดนี้จะเป็นผักที่มีการผสมพันธุ์เองได้ เมล็ดจะมีลักษณะเป็นรูปไตแบน เปลือกจะหุ้ม เมล็ดก็จะมีขนสั้นๆ สีออกน้ำตาลคลุมอยู่ทั่ว ข้างในเมล็ดจะมีลำต้นที่ม้วนขดกลมที่ล้อมด้วยอาหารสำหรับใช้ในต้นอ่อน รากของมะเขือเทศเป็นรากแก้ว จะเจริญเติบโตได้อย่างไวและแข็งแรง เมื่อรากแก้วมีการโตนทำลาย ได้แก่ มีการย้ายกล้ามะเขือเทศมีการสร้างแขนงและสร้างรากฝอยเพื่อทดแทนจำนวนค่อนข้างเยอะ เนื่องจากน้ำมะเขือเทศสามารถสร้างรากพิเศษ ด้านบนลำต้น จะมีสิ่งแวดล้อมที่มีความสมดุล (กรมการค้าภายใน, 2562)

## 2.3 ประโยชน์และสรรพคุณของมะเขือเทศสีดา

ในส่วนของมะเขือเทศสีดานั้น เรามักคุ้นชินกับการนำมาประกอบอาหารต่างๆ ไม่เพียงแต่ส้มตำทั้งนั้นแต่ยังรวมถึงอาหารรสจัดต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ปลา ซุป ต้มยำ ลาบ ยำ เป็นต้น หรือจะเป็นประเภทเครื่องจิ้มต่างๆเช่น ปลา ร้าบอง น้ำพริกอ่อน นอกจากนี้มะเขือเทศสีดา สรรพคุณก็มีไม่ต่างจะมะเขือเทศพันธุ์อื่นๆ ซึ่งประกอบไปด้วย

1. วิตามินซีสูง ที่ช่วยในการรักษาเหงือกและฟัน หรือโรคเลือดออกตามไรฟัน และช่วยลดอาการเลือดกำเดาไหลบ่อยๆ เพราะช่วยป้องกันหลอดเลือดต่างๆ
2. วิตามินเอ ที่ช่วยรักษาโรคตาแห้ง ตาฟางและทำให้กระดูกแข็งแรง
3. กรดนิโคตินิคจะช่วยเรื่องดูแลป้องกันผิวหนังให้กระเพาะและลำไส้ทำงานได้อย่างมีความปกติ
4. กรดมาลิกและกรดซิตริก จะดูแลในเรื่องน้ำย่อยในกระเพาะย่อยอาหาร จำพวกไขมัน (ภาวินี, 2554)

ตารางที่ 1 คุณค่าทางโภชนาการของมะเขือเทศสีแดงสด ปริมาณต่อ 100 กรัม

ลำดับที่	คุณค่าทางโภชนาการ	ปริมาณต่อ 100 กรัม
1.	พลังงาน	18 กิโลแคลอรี
2.	คาร์โบไฮเดรต	3.9 กรัม
3.	น้ำตาล	2.6 กรัม
4.	เส้นใย	1.2 กรัม
5.	ไขมัน	0.2 กรัม
6.	โปรตีน	0.9 กรัม
7.	น้ำ	94.5 กรัม
8.	วิตามินเอ	42 ไมโครกรัม 5%
9.	เบตาแคโรทีน	449 ไมโครกรัม 4%
10.	ลูทีนและซีแซนทีน	123 ไมโครกรัม
11.	วิตามินบี 1	0.037 มิลลิกรัม 3%
12.	วิตามินบี 3	0.594 มิลลิกรัม 4%
13.	วิตามินบี 6	0.08 มิลลิกรัม 6%
14.	วิตามินซี	14 มิลลิกรัม 17%
15.	วิตามินอี	0.54 มิลลิกรัม 4%
16.	วิตามินเค	7.9 ไมโครกรัม 8%
17.	ธาตุแมกนีเซียม	11 มิลลิกรัม 3%
18.	ธาตุแมงกานีส	0.114 มิลลิกรัม 5%
19.	ธาตุฟอสฟอรัส	24 มิลลิกรัม 3%
20.	ธาตุโพแทสเซียม	237 มิลลิกรัม 5%
21.	ไลโคปีน	2,573 ไมโครกรัม

ที่มา : ภาวิณี (2554)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พีระ และคณะ (2559) ศึกษาการเสริมมะเขือเทศเทศในอาหารต่อการเปลี่ยนแปลงของสีและการเจริญเติบโตของปลาคาร์ฟ โดยใช้ปริมาณของมะเขือเทศที่ต่างกัน คือ 0, 2, 4, 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ในการผสมอาหารใช้เลี้ยงปลาคาร์ฟ ระยะเวลา 42 วัน วัดการเปลี่ยนแปลงของสีด้วยเครื่องวัดสี จะตรวจความเข้มของสีแดงและสีขาวยที่บริเวณลำตัวของปลา อ่านค่าในระบบ CIE L\*a\*b\* (CIELAB) พบว่าสีขาวยบริเวณลำตัวของปลามีค่า L\* และค่า a\* ของทุกกลุ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน ( $P>0.05$ ) สีแดงบริเวณลำตัวของปลามีค่า L\* ค่า a\* และค่า b\* มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P<0.05$ ) โดยกลุ่มการทดลองที่ 5 มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ  $53.133\pm 1.409$   $35.037\pm 1.564$  และ  $33.345\pm 1.710$  ตามลำดับดังนี้ ปลาคาร์ฟที่ได้รับมะเขือเทศเป็นส่วนผสมในอาหารที่ปริมาณ 6 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มการทดลองที่ 4) จะใช้เพิ่มความเข้มของสีปลาคาร์ฟได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการตอบสนองของค่าสีแดงบริเวณลำตัวจะเพิ่มขึ้น และไม่ส่งผลให้บริเวณสีขาวยของปลามีสีเหลืองเกิดขึ้นส่วนด้านการเจริญเติบโตพบว่าการเสริมมะเขือเทศในสูตรอาหารมีความสนองต่อการเพิ่มขึ้นของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มดีกว่ากลุ่มควบคุม ( $p<0.05$ )

นงนุช และคณะ (2553) ศึกษาผลของสารสกัดเบต้าจากเปลือกผลแก้วมังกรต่อการพัฒนาสีผิวปลาหมอนกแก้ว จากการเลี้ยงปลาด้วยอาหารผสมสารสกัดจากเปลือกผล แก้วมังกร ที่ 0, 20, 30, 40 และ 50 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม ระยะเวลา 84 วัน และตรวจสีลำตัวของปลาโดยใช้เครื่องวัดสีระบบ CIE L\* a\*b\* พบว่าปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบต้าในสูตรต่างๆ มีค่าสีลำตัวปลา (L\* ความสว่าง, 3 ค่าสีแดง และ 5 ค่าสีเหลือง) ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) ค่าสีแดงของผิวหนังปลา (3) ของปลาที่กินอาหารผสมสารสกัดเบต้า 0, 20, 30, 40 และ 50 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เท่ากับ  $-0.73\pm 0.51$ ,  $10.04-0.79$ ,  $11.86$   $1.30$ ,  $14.81\pm 1.81$  และ  $14.93$   $1.14$  ตามลำดับ ค่าสีแดงลำตัวปลาเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นของสารสกัดเบต้าที่ผสมในอาหาร ( $P<0.05$ ) ส่วนอัตราการรอดของปลาที่กินอาหารผสมสารสกัดเบต้าสูตรต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P>0.05$ ) รงควัตถุที่ผลิตของปลาที่กินอาหารผสม สารสกัดเบต้ามีมากกว่าปลาที่ไม่กินอาหารกับเบต้า ( $P<0.05$ ) แต่ปลาที่กินอาหารผสม สารสกัดเบต้าระดับความเข้มข้นต่างกันพบรงควัตถุที่ผลิตปลาไม่แตกต่างกัน

วุฒิพร (2527) ได้ทำการศึกษาผลแคโรทีนอยด์ที่ได้จากแหล่งต่างๆ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงสีของปลาแพนซีคาร์พ (*Cyprinus carpio* Linn.) โดยใช้ สาหร่ายสไปรูไลน่า กุ้งปน แคโรฟิลล์เรด หอยแมลงภู่ กลีบดอกดาวเรืองพันธุ์ทอริดอร์ กลีบดอกดาวเรืองพันธุ์โซเวอร์เรียนและฟักทองเป็นแหล่งของรงควัตถุแคโรทีนอยด์ พบว่า ปลาที่ได้รับอาหารเสริมสาหร่ายสไปรูไลน่า 10 เปอร์เซ็นต์ มีสีเข้มที่สุด ปลาที่ได้รับอาหารเสริมกลีบดอกดาวเรืองแห้งพันธุ์ทอริดอร์ 1 เปอร์เซ็นต์ และ กลีบดอกดาวเรืองแห้งพันธุ์โซเวอร์เรียน 1 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลรองลงมา ส่วนอาหารเสริมแคโรทีนอยด์จากแหล่งอื่นๆ ได้แก่ หอยแมลงภู่ แคโรฟิลล์เรด กุ้งปน ฟักทอง และ อาหารสูตรควบคุมไม่มีผลต่อความเข้มของสีปลาและรงควัตถุต่างๆในการทดลองทั้งหมด ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของปลาแพนซีคาร์พ จึงมีการศึกษาถึงระดับที่เหมาะสมในการให้สีปลาแพนซีคาร์พ โดยใช้สาหร่ายสไปรูไลน่า กลีบ ดอกดาวเรืองแห้งพันธุ์ทอริดอร์ และ กลีบดอกดาวเรืองแห้งพันธุ์โซเวอร์เรียน แหล่งละ 3 ระดับ คือ 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ ผลสมลงในอาหารสูตรควบคุม สรุปได้ว่าปลาที่ได้รับอาหารเสริมสาหร่ายสไปรูไลน่า ที่ ระดับ 15 เปอร์เซ็นต์ มีความเข้มของสีมากกว่าปลาที่ได้รับอาหารสูตรอื่นๆ ส่วนปลาที่ได้รับอาหารสูตร อื่นๆ มีความเข้มของสีแตกต่างจากปลาที่ได้รับอาหารในสูตรควบคุม แต่ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างชุดทดลอง และเมื่อสิ้นสุดการทดลองก็ได้เลี้ยงปลาแพนซีคาร์พ ด้วยอาหารสูตรควบคุมในทุกชุดการทดลอง พบว่า ความเข้มของสีปลาทุกชุดการทดลองลดลง จนในที่สุดความเข้มของสีปลาที่ได้รับอาหารเสริมรงค วัตถุแคโรทีนอยด์จากแหล่งต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับปลาที่ได้รับอาหารสูตรควบคุมเพียง อย่างเดียว

ณัฐริดา และคณะ (2558) ได้ทำการศึกษาผลของดอกดาวเรือง (*Tagetes erecta* L.) มีการเจริญเติบโตและสีผิวของปลาหางนกยูง (*Poecilia reticulata*) ศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสารแคโรทีนอยด์จากดอกดาวเรืองในอาหารปลาต่อการเจริญเติบโตและสีผิวของปลาหางนกยูง โดยใช้รูปแบบการวิจัยแบบทดลอง โดยทดลองเลี้ยงปลาหางนกยูง 4 กลุ่มด้วยอาหารผสมสารแคโรทีนอยด์จากผงดอกดาวเรืองปริมาณ 0, 10, 20 และ 30 กรัม เป็นเวลา 1 เดือน วิเคราะห์สีผิวของปลาหางนกยูงโดยใช้แถบวัดความเข้มสีและวัดความเจริญเติบโตจากความยาวของลำตัว ปลาหางนกยูง พบว่าปลาหางนกยูงที่เลี้ยงด้วยอาหารที่ผสมสารแคโรทีนอยด์จากดอกดาวเรือง ปริมาณ 30 กรัมต่ออาหาร 50 กรัม มีการเปลี่ยนแปลงสีผิวของปลาหางนกยูงอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเทียบกับกลุ่มการทดลองอื่นๆ แต่การเจริญเติบโตไม่มีความแตกต่างไปจากเดิม

## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

### อุปกรณ์

#### 1. วัสดุ

1.1 สัตว์ทดลอง ปลาทองโคเมท (Comet Goldfish)

1.2 วัตถุดิบอาหารทดลอง

- อาหารเม็ดสำเร็จรูป (อาหารปลาไฮเกรด 9006T) เหมือนกันในทุกชุดการทดลอง ซึ่งมีส่วนประกอบทางเคมี เช่น โปรตีน ไขมัน ความชื้น กาก เยื่อใย และคาร์โบไฮเดรต (NFE)
- มะเขือเทศสีดาเป็นลูก นำไปอบและบดเป็นผงละเอียด
- บายเนอร์

#### 2. อุปกรณ์และเครื่องมือ

2.1 อุปกรณ์ในการเตรียมอาหาร

- เครื่องอัดเม็ดอาหารแบบมินเซอร์ (Mincer)
- ตู้อบลมคว้น (Hot air oven)
- เครื่องบดวัตถุดิบแบบใบมีดค้อน (Hammer)
- เครื่องชั่งไฟฟ้าจุดทศนิยม 3 ตำแหน่ง
- กะละมัง
- ตู้อบอาหาร
- ภาตใส่อาหารสำหรับอบ
- ซ้อนตักวัตถุดิบอาหาร
- กระจบองใส่อาหาร

2.2 อุปกรณ์ในการเลี้ยงปลาทองโคเมท

- เครื่องให้อากาศ (Blower) สายอากาศพร้อมหัวทราย
- กะล้งถึงสี่เหลี่ยม ขนาดความจุ
- สวิงกรองน้ำและซ้อนปลา
- สายยางดูดตะกอน
- โฟมปิดบนผิวน้ำ
- ตาข่ายคลุมปิดล้ง 12 ผืน

## วิธีการทดลอง

### 1. การวางแผนการทดลอง

การศึกษาใช้วิธีวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ตลอด (Completely Randomized Design ; CRD ) โดยแบ่งการทดลองเป็น 4 การทดลอง (Treatment) ชุดการทดลองละ 3 ซ้ำ (Replication) รวมเป็น 16 หน่วย ของการทดลอง (Experimental Unit)

ชุดการทดลองที่ 1 (T1) อาหารเม็ดสำเร็จรูปที่ไม่ผสมมะเขือเทศสีดาป่น (ชุดควบคุม)

ชุดการทดลองที่ 2 (T2) อาหารเม็ดสำเร็จรูปผสมมะเขือเทศสีดาป่น 4 เปอร์เซ็นต์

ชุดการทดลองที่ 3 (T3) อาหารเม็ดสำเร็จรูปผสมมะเขือเทศสีดาป่น 8 เปอร์เซ็นต์

ชุดการทดลองที่ 4 (T4) อาหารเม็ดสำเร็จรูปผสมมะเขือเทศสีดาป่น 16 เปอร์เซ็นต์

### 2. ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง

#### 2.1 การเตรียมอุปกรณ์การทดลอง

2.1.1 ทำความสะอาดถังสี่เหลี่ยม

2.1.2 เครื่องบดอากาศ สายอากาศพร้อมหัวทราย

2.1.3 สวิตกรองน้ำและชั้นปลา

2.1.4 กะละมัง

2.1.5 เครื่องชั่งไฟฟ้า

2.1.6 เครื่องวัดค่าสี

2.1.7 โฟมตัดเป็นสี่เหลี่ยม 12 แผ่น

2.1.8 ตาชั่งคลุมปิดถัง 12 ผืน

#### 2.2 การเตรียมมะเขือเทศสีดา

มะเขือเทศสีดาซื้อจากตามตลาดสดหรือตลาดนัดนำมามะเขือเทศสีดามาล้างทำความสะอาดและหั่นเอาเม็ดออกจนหมดและล้างจนกว่าจะสะอาด จากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 57-60 องศาเซลเซียส โดยใช้ตู้อบลมควัน (Hot air oven) จนกระทั่งมะเขือเทศสีดาแห้ง แล้วนำมามะเขือเทศสีดา มาบดให้เป็นผงด้วยเครื่องบดอาหาร หลังจากนั้นนำมาใส่ถุงพลาสติก จากนั้นเอาไว้ในที่แห้งปราศจากความชื้นก่อนการนำไปผสมในอาหารเลี้ยงปลาทอง

#### 2.3 การเตรียมอาหารทดลอง

อาหารที่ใช้ในการทดลองเป็นอาหารเม็ดสำเร็จรูป (ไฮเกรด 9006T) เหมือนกันในทุกชุดการทดลอง ซึ่งมีส่วนประกอบทางเคมี เช่น โปรตีน ไขมัน ความชื้น กาก เยื่อใย และคาร์โบไฮเดรต (NFE) เท่ากับ 42, 6, 10, และ 3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.3.1 นำวัตถุดิบต่างๆมาบดให้ละเอียด
- 2.3.2 ชั่งน้ำหนักอาหารตามสูตรอาหารและชั่งน้ำหนักมะเขือเทศสีดาตามสูตรและชั่งบายเนอร์ก่อนที่จะลงผสมให้เข้ากัน
- 2.3.3 นำวัตถุดิบอาหารที่มีปริมาณมากเทใส่กะละมัง ตามด้วยวัตถุดิบปริมาณน้อยผสม
- 2.3.4 เติมน้ำเปล่าประมาณ 222 g. ของวัตถุดิบทั้งหมด คลุกเคล้าให้เข้าที่
- 2.3.5 นำไปบดด้วยเครื่องบดอาหารแบบเม็ดจมน (Mincer)
- 2.3.6 นำอาหารที่บดเสร็จแล้ว เข้าตู้อบให้แห้งเพื่อป้องกันเชื้อราประมาณ 24 ชั่วโมง
- 2.3.7 นำอาหารแต่ละทรีทเมนต์ แยกใส่ถุง 2 ชั้นแล้วปิดให้สนิทเก็บไว้ในถังที่ปราศจากความชื้น

### 2.3.8 ชั่งวัตถุดิบประกอบสูตรอาหาร (ตามชุดการทดลอง)

## 2.4 การเตรียมสัตว์ทดลอง

ชั่งน้ำหนักและวัดค่าสีปลาทองโคเมทที่มีอายุ 2-3 เดือน มีขนาดประมาณ 3-5 เซนติเมตร มีสีส้มแดงทั้งตัว เพื่อมีระดับสีที่ใกล้เคียงกันก่อนทำการทดลองปล่อยปลาทองโคเมท 3 ตัว ต่อถัง ในถังสีเหลือง จำนวน 12 ถัง เพื่อปรับสภาพให้คุ้นเคยกับพื้นที่ โดยใช้ปลาในการทดลองทั้งหมด 36 ตัว ให้อาหารเม็ดสำเร็จรูป (อาหารปลาไฮเกรด 9006T) และจะมีอาหารที่ผสมกับมะเขือเทศสีดาตามชุดการทดลองตามลำดับ โดยจะให้อาหารในปริมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัวปลา วันละ 2 ครั้ง เวลาประมาณ 08.00 นาฬิกา และ 17.00 นาฬิกา และจะใช้สายยางและหัวทรายทำการให้อากาศตลอดเวลาโดยปิดข้างบนด้วยการเอาตาข่ายคลุมไว้ด้านบน เพื่อป้องกันการตื่นตกใจ และป้องกันสัตว์อื่นมากินปลาที่ทดลองไว้อาจารย์คะ โดยจะทำการศึกษาในการเลี้ยงปลาทองโคเมท น้ำหนัก 4.87 กรัมต่อตัว

## 2.5 การวัดค่าสีสัตว์ทดลอง

ปลาทองโคเมทถูกนำมาวัดค่าสีด้วยเครื่องวัดสี เริ่มแรกการทดลอง โดยการสุ่มปลาของแต่ละชุดการทดลอง เพื่อเอามาตรวจค่าสีปลาบริเวณด้านข้างลำตัวของปลา โดยวัดค่าความสว่าง ( $L^*$ ) ค่าสีแดง ( $a^*$ ) และค่าสีเหลือง ( $b^*$ ) ต่อมาให้อาหารทดลองเป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ จากนั้นนำมาวัดค่าสีหลังสิ้นสุดการทดลอง

## 3. การจัดการทดลอง

หลังจากเลี้ยงปลาทองโคเมทด้วยอาหารเสริมมะเขือเทศสีดาในระดับที่ต่างกัน การวิเคราะห์โดยการวิเคราะห์ชั่งน้ำหนักและวัดค่าสีในตัวปลาทองโคเมท ทุกชุดการทดลองให้มีขนาดสีและลำตัวใกล้เคียงกัน

### 3.1 เตรียมอุปกรณ์

- ตราชั่ง ชั่งน้ำหนักของตัวปลา
- เครื่องวัดค่าสีตัวปลา

### 3.2 เริ่มทำการชั่งน้ำหนักและตรวจค่าสีบนตัวปลา

- นำปลาแต่ละการทดลองมาชั่งน้ำหนัก ทำทุกการ ทดลองเหมือนกัน
- นำตัวปลาในแต่ละการทดลองเลือกมาตัวใดตัวหนึ่งที่มีสีใกล้เคียงกันมากที่สุด

### 3.3 ทำการบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล

## 4. รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผลการทดลอง

ทำการให้อาหารทั้ง 4 ชุดการทดลอง ทุกวัน วันละ 2 ครั้ง (เช้า-เย็น) ตลอดทำการทดลอง ให้จนปลาอิ่ม โดยจะให้อาหารประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัวปลาและปรับปริมาณอาหาร ตามการกินอาหารของปลา และทำการจดบันทึกข้อมูลน้ำหนักอาหารที่ให้เพื่อนำไปใช้ในการ คำนวณหาอัตราการแลกเนื้อ (FCR) ต่อไป ได้ทำการชั่งน้ำหนักและวัดค่าสีก่อนปล่อยปลาลง เมื่อจบ การทำการทดลองนำข้อมูลที่ได้เก็บมาจากการทดลองมาคำนวณหาประสิทธิภาพการเจริญเติบโตโดย ใช้ดัชนีค่าต่างๆดังนี้ นำข้อมูลน้ำหนักของปลา และปริมาณที่กินมาคำนวณดังนี้

#### 4.1 น้ำหนักปลาเฉลี่ย (กรัมต่อตัว)

#### 4.2 น้ำหนักที่เพิ่ม (weight gain, WG)

$$WG \text{ (กรัม)} = \text{น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย} - \text{น้ำหนักเฉลี่ยเมื่อเริ่มต้น}$$

#### 4.3 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวัน (absolutely daily weight gain, ADG)

$$ADG \text{ (กรัม/ตัว/วัน)} = \frac{\text{น้ำหนักปลาที่สิ้นสุดการทดลอง} - \text{น้ำหนักปลาเริ่มต้น}}{\text{จำนวนวันที่ทำการทดลอง}}$$

#### 4.4 อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific Growth Rate ; SGR)

$$SGR \text{ (%/วัน)} = \frac{\ln \text{น้ำหนักปลาสิ้นสุดการทดลอง} - \ln \text{น้ำหนักปลาเริ่มการทดลอง}}{\text{จำนวนวันทดลอง}} \times 100$$

#### 4.5 อัตราการกินอาหาร (Feed intake)

$$\text{อัตราการกินอาหาร (กรัม/ตัว/วัน)} = \frac{\text{น้ำหนักอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวัน}}{\text{ระยะเวลาทดลอง (วัน)}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.6 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Food Conversion Ratio ; FCR)

$$FCR = \frac{\text{น้ำหนักของอาหารที่ให้ปลากิน}}{\text{น้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้น}}$$

#### 4.7 อัตราการรอดตาย (Survival rate)

$$\text{อัตราการรอดตาย} = \frac{\text{จำนวนปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง}}{\text{จำนวนปลาที่เริ่มต้น}} \times 100$$

### 5. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of Variance ;ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบ CRD และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของทรีทเมนต์ด้วย Duncan' Mutiple Range Teast (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยจะใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

### 6. ระยะเวลาการทำ

ใช้ระยะเวลาในการทำการทดลอง 5 สัปดาห์

### 7. สถานที่ทำการทดลอง

หมวดงานประมงน้ำจืด สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร เขตอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร 17/1 หมู่ 6 ตำบลชุมโค อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร 86160

## ผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของการใช้มะเขือเทศสีดาเร่งสีปลาทองโคเมทที่ได้รับอาหารที่มีการผสมมะเขือเทศสีดา ทั้ง 4 ระดับ คือ 0, 4, 8 และ 16 เปอร์เซ็นต์ ระยะเวลา 5 สัปดาห์ ตรวจวัดการเจริญเติบโต ได้แก่ น้ำหนักปลาเฉลี่ย, อัตราการแลกเนื้อ, อัตราการรอดตายและวัดค่าสีที่เพิ่มขึ้น ได้ผลการทดลองดังต่อไปนี้

### 1. น้ำหนักเริ่มต้น (กรัม)

น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้นของปลาทองโคเมท เริ่มต้นเท่ากับ 4.87 กรัมต่อตัว เลี้ยงด้วยอาหารผสมมะเขือเทศสีดาที่ระดับความแตกต่างกัน คือ สูตรอาหารผสมมะเขือเทศสีดา 0, 4, 8, และ 16 เปอร์เซ็นต์ เลี้ยงเป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ เมื่อเริ่มการทดลองพบว่าปลากลุ่มที่ให้อาหาร(ชุดควบคุม) ชุดการทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับต่อไปนี้ ชุดการทดลองที่ 3 มีน้ำหนักมากที่สุด คือ มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ  $15.30 \pm 3.264$  กรัม รองลงมาได้แก่ ชุดการทดลองที่ 1, 4 และ 2 ตามลำดับ คือ มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ  $14.63 \pm 3.189$ ,  $14.30 \pm 3.337$ , และ  $14.06 \pm 3.132$  กรัม ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าทุกชุดการทดลองมีน้ำหนักเริ่มต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ดังตารางที่ 2

### 2. น้ำหนักสิ้นสุด (กรัม)

น้ำหนักเฉลี่ยสิ้นสุดของปลาทองโคเมทเลี้ยงด้วยอาหารผสมมะเขือเทศสีดาที่ระดับความแตกต่างกัน คือ สูตรอาหารผสมมะเขือเทศสีดา 0, 4, 8, และ 16 เปอร์เซ็นต์ เลี้ยงเป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ เมื่อเริ่มการทดลองพบว่าปลากลุ่มที่ให้อาหาร(ชุดควบคุม) ชุดการทดลองที่ 3 มีน้ำหนักมากที่สุด คือ มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ  $31.46 \pm 7.764$  กรัม รองลงมาได้แก่ ปลากลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมมะเขือเทศสีดา 8, 0, และ 16 เปอร์เซ็นต์ คือ มีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ  $28.25 \pm 8.091$ ,  $27.08 \pm 7.145$ , และ  $26.80 \pm 8.274$  กรัม ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าทุกชุดการทดลองมีน้ำหนักสิ้นสุดไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ดังตารางที่ 2

### 3. น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (WG)

น้ำหนักเฉลี่ยสิ้นสุดของปลาทองโคเมทเลี้ยงด้วยอาหารผสมมะเขือเทศสีดาที่ระดับความแตกต่างกัน คือ สูตรอาหารผสมมะเขือเทศสีดา 0, 4, 8, และ 16 เปอร์เซ็นต์ เลี้ยงเป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ เมื่อเริ่มการทดลองพบว่าปลากลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมมะเขือเทศสีดา 4 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นดีที่สุด เท่ากับ  $17.40 \pm 4.63$  กรัม รองลงมา คือ ปลากลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมมะเขือเทศสีดา 8, 16, และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ  $12.95 \pm 4.82$ ,  $12.50 \pm 4.93$  และ  $12.45 \pm 3.95$  ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าทุกชุดการทดลองมีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ดังตารางที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวัน (ADG)

น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวันของปลาทองโคเมทเลี้ยงด้วยอาหารผสมมะเขือเทศสีดาที่ระดับความแตกต่างกัน คือ สูตรอาหารผสมมะเขือเทศสีดา 0, 4, 8, และ 16 เปอร์เซ็นต์ เลี้ยงเป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ เมื่อเริ่มการทดลองพบว่าปลากลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมมะเขือเทศสีดา 16 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นดีที่สุดในเท่ากับ  $0.33 \pm 0.07$  กรัม รองลงมา คือ ปลากลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมมะเขือเทศสีดา 0, 4 และ 8 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ  $0.25 \pm 0.06$ ,  $0.17 \pm 0.14$  และ  $0.15 \pm 0.10$  ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าทุกชุดการทดลองมีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ดังตารางที่ 2

#### 5. ค่าสัดส่วนอัตราการแลกเนื้อ (Feed Conversion Ratio; FCR)

อัตราการแลกเนื้อของปลาทองโคเมทที่ได้รับอาหารทั้ง 4 สูตร เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าอัตราการแลกเนื้อของปลากลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมมะเขือเทศสีดา 4 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการแลกเนื้อดีที่สุดในเท่ากับ  $2.15 \pm 0.05$  รองลงมา คือ ปลากลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมมะเขือเทศสีดา 8, 16, และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการแลกเนื้อเท่ากับ  $1.93 \pm 0.24$ ,  $1.65 \pm 0.22$  และ  $1.08 \pm 0.18$  ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าทุกชุดการทดลองมีอัตราการแลกเนื้อไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ดังตารางที่ 2

#### 6. ค่าสัดส่วนอัตราการรอดตาย (Survival rate)

อัตราการรอดตายของปลาทองโคเมทที่ได้รับอาหารทั้ง 4 สูตร เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าปลากลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมมะเขือเทศสีดา 16 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการรอดตายเฉลี่ยสูงที่สุดในเท่ากับ  $100 \pm 0.00$  เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมมะเขือเทศสีดา 0, 8 และ 4 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการรอดตายเฉลี่ยเท่ากับ  $89.00 \pm 11.00$ ,  $78.00 \pm 11.00$  และ  $66.66 \pm 19.34$  เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าทุกชุดการทดลองมีอัตราการรอดตายไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ดังตารางที่ 2

#### 4. ค่าสีของปลาทองโคเมท

##### 4.1 ผลค่าสี L\* เริ่มต้น

ค่าสี L\* ของปลาทองโคเมทที่ได้รับอาหารทั้ง 4 สูตร เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ พบว่าค่าสี L\* ของปลาทองโคเมทที่ได้รับอาหารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p>0.05$ ) ระหว่างชุดการทดลอง โดยมีค่าอยู่ในช่วง  $66.17\pm 6.94 - 64.68\pm 6.66$  เปอร์เซ็นต์ โดยพบว่าชุดการทดลองที่ผสมมะเขือเทศสีดา 8 เปอร์เซ็นต์ มีค่า L\* สูงที่สุด คือ  $66.17\pm 6.94$  เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ชุดการทดลองที่ผสมมะเขือเทศสีดา 0 และ 16 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่า L\* ที่เพิ่มขึ้นคือ  $65.50\pm 7.09$  และ  $65.01\pm 7.01$  เปอร์เซ็นต์ ส่วนชุดการทดลองที่ 4 เปอร์เซ็นต์ มีค่า L\* ต่ำที่สุดคือ  $64.68\pm 6.66$  เปอร์เซ็นต์ ดังตารางที่ 2

##### 4.2 ผลค่าสี L\* สิ้นสุด

ค่าสี L\* ของปลาทองโคเมทที่ได้รับอาหารทั้ง 4 สูตร เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ พบว่าค่าสี L\* ของปลาทองโคเมทที่ได้รับอาหารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p>0.05$ ) ระหว่างชุดการทดลอง โดยมีค่าอยู่ในช่วง  $65.87\pm 17.36 - 62.33\pm 17.25$  เปอร์เซ็นต์ โดยพบว่าชุดการทดลองที่ผสมมะเขือเทศสีดา 4 เปอร์เซ็นต์ มีค่า L\* สูงที่สุด คือ  $65.87\pm 17.36$  เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ชุดการทดลองที่ผสมมะเขือเทศสีดา 16 และ 8 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่า L\* ที่เพิ่มขึ้นคือ  $63.04\pm 18.50$  และ  $62.78\pm 18.10$  เปอร์เซ็นต์ ส่วนชุดการทดลองที่ไม่ผสมมะเขือเทศสีดา มีค่า L\* ต่ำที่สุดคือ  $62.33\pm 17.25$  เปอร์เซ็นต์ ดังตารางที่ 2

##### 4.3 ผลค่าสี a\* เริ่มต้น

ค่าสี a\* ของปลาทองโคเมทที่ได้รับอาหารทั้ง 4 สูตร เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ พบว่าค่าสี a\* ของปลาทองโคเมทที่ได้รับอาหารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p>0.05$ ) ระหว่างชุดการทดลอง โดยมีค่าอยู่ในช่วง  $18.56\pm 5.75 - 14.61\pm 6.22$  เปอร์เซ็นต์ โดยพบว่าชุดการทดลองที่ไม่ผสมมะเขือเทศสีดา มีค่า a\* สูงที่สุด คือ  $18.56\pm 5.75$  เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ชุดการทดลองที่ผสมมะเขือเทศสีดา 8 และ 4 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่า a\* ที่เพิ่มขึ้นคือ  $15.95\pm 6.08$  และ  $14.86\pm 5.84$  เปอร์เซ็นต์ ส่วนชุดการทดลองที่ผสมมะเขือเทศสีดา 16 เปอร์เซ็นต์ มีค่า a\* ต่ำที่สุดคือ  $14.61\pm 6.22$  เปอร์เซ็นต์ ดังตารางที่ 2

##### 4.4 ผลค่าสี a\* สิ้นสุด

ค่าสี a\* ของปลาทองโคเมทที่ได้รับอาหารทั้ง 4 สูตร เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ พบว่าค่าสี a\* ของปลาทองโคเมทที่ได้รับอาหารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p>0.05$ ) ระหว่างชุดการทดลอง โดยมีค่าอยู่ในช่วง  $12.15\pm 7.13 - 10.05\pm 8.14$  เปอร์เซ็นต์ โดยพบว่าชุดการทดลองที่ไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผสมมะเขือเทศสีดา มีค่า  $a^*$  สูงที่สุด คือ  $12.15 \pm 7.13$  เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ชุดการทดลองที่ผสมมะเขือเทศสีดา 16 และ 8 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่า  $a^*$  ที่เพิ่มขึ้นคือ  $10.81 \pm 8.67$  และ  $10.31 \pm 8.48$  เปอร์เซ็นต์ ส่วนชุดการทดลองที่ผสมมะเขือเทศสีดา 4 เปอร์เซ็นต์ มีค่า  $a^*$  ต่ำที่สุดคือ  $10.05 \pm 8.14$  เปอร์เซ็นต์ ดังตารางที่ 2

#### 4.5 ผลค่าสี $b^*$ เริ่มต้น

ค่าสี  $b^*$  ของปลาทองโคเมทที่ได้รับอาหารทั้ง 4 สูตร เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ พบว่าค่าสี  $b^*$  ของปลาทองโคเมทที่ได้รับอาหารมีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ระหว่างชุดการทดลอง โดยมีค่าอยู่ในช่วง  $48.76 \pm 8.98 - 34.31 \pm 9.46$  เปอร์เซ็นต์ โดยพบว่าชุดการทดลองที่ไม่ผสมมะเขือเทศสีดา มีค่า  $b^*$  สูงที่สุด คือ  $48.76 \pm 8.98$  เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ชุดการทดลองที่ผสมมะเขือเทศสีดา 8 และ 4 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่า  $b^*$  ที่เพิ่มขึ้นคือ  $45.65 \pm 9.25$  และ  $37.61 \pm 8.87$  เปอร์เซ็นต์ ส่วนชุดการทดลองที่ผสมมะเขือเทศสีดา 16 เปอร์เซ็นต์ มีค่า  $b^*$  ต่ำที่สุดคือ  $34.31 \pm 9.46$  เปอร์เซ็นต์ ดังตารางที่ 2

#### 4.6 ผลค่าสี $b^*$ สิ้นสุด

ค่าสี  $b^*$  ของปลาทองโคเมทที่ได้รับอาหารทั้ง 4 สูตร เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ พบว่าค่าสี  $b^*$  ของปลาทองโคเมทที่ได้รับอาหารมีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ระหว่างชุดการทดลอง โดยมีค่าอยู่ในช่วง  $41.71 \pm 12.45 - 30.07 \pm 11.41$  เปอร์เซ็นต์ โดยพบว่าชุดการทดลองที่ไม่ผสมมะเขือเทศสีดา มีค่า  $b^*$  สูงที่สุด คือ  $41.71 \pm 12.45$  เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ชุดการทดลองที่ผสมมะเขือเทศสีดา 8 และ 16 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่า  $b^*$  ที่เพิ่มขึ้นคือ  $41.12 \pm 11.89$  และ  $39.29 \pm 12.16$  เปอร์เซ็นต์ ส่วนชุดการทดลองที่ผสมมะเขือเทศสีดา 4 เปอร์เซ็นต์ มีค่า  $b^*$  ต่ำที่สุดคือ  $30.07 \pm 11.41$  เปอร์เซ็นต์ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเจริญเติบโต อัตราการแลกเนื้อ อัตราการรอดตายของปลาทองโคเมทที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมมะเขือเทศ ระยะเวลา 5 สัปดาห์

การเจริญเติบโต	ชุดการทดลอง			
	มะเขือเทศสีดา 0 %	มะเขือเทศสีดา 4 %	มะเขือเทศสีดา 8 %	มะเขือเทศสีดา 16 %
น้ำหนักเริ่มต้น <sup>ns</sup>	14.63±3.189 <sup>a</sup>	14.06±3.132 <sup>a</sup>	15.30±3.264 <sup>a</sup>	14.30±3.337 <sup>a</sup>
น้ำหนักสิ้นสุด <sup>ns</sup>	27.08±7.145 <sup>a</sup>	31.46±7.764 <sup>a</sup>	28.25±8.091 <sup>a</sup>	26.80±8.274 <sup>a</sup>
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น <sup>ns</sup> (WG)	12.45±3.95 <sup>a</sup>	17.40±4.63 <sup>a</sup>	12.95±4.82 <sup>a</sup>	12.50±4.93 <sup>a</sup>
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวัน <sup>ns</sup> (ADG)	0.25±0.06 <sup>a</sup>	0.17±0.14 <sup>a</sup>	0.15±0.10 <sup>a</sup>	0.33±0.07 <sup>a</sup>
อัตราการแลกเนื้อ <sup>ns</sup> (FCR)	1.08±0.18 <sup>a</sup>	2.15±0.05 <sup>a</sup>	1.93±0.24 <sup>a</sup>	1.65±0.22 <sup>a</sup>
อัตราการรอดตาย <sup>ns</sup> (%)	89.00±11.00 <sup>a</sup>	66.66±19.34 <sup>a</sup>	78.00±11.00 <sup>a</sup>	100±0.00 <sup>a</sup>
ค่า L* สีสว่าง <sup>ns</sup> (เริ่มต้น)	65.010±7.010 <sup>a</sup>	64.680±6.661 <sup>a</sup>	66.170±6.941 <sup>a</sup>	65.503±7.098 <sup>a</sup>
ค่า a* เฉดสีแดง <sup>ns</sup> (เริ่มต้น)	18.567±5.754 <sup>a</sup>	14.863±5.840 <sup>a</sup>	15.950±6.086 <sup>a</sup>	14.610±6.223 <sup>a</sup>
ค่า b* เฉดสีเหลือง (เริ่มต้น)	48.767±8.989 <sup>a</sup>	37.610±8.879 <sup>a</sup>	45.653±9.253 <sup>a</sup>	34.317±9.462 <sup>a</sup>
ค่า L* สีสว่าง <sup>ns</sup> (สิ้นสุด)	62.333±17.25 <sup>b</sup>	65.877±17.36 <sup>a</sup>	62.783±18.10 <sup>a</sup>	63.047±18.50 <sup>a</sup>
ค่า a* เฉดสีแดง <sup>ns</sup> (สิ้นสุด)	12.150±7.135 <sup>a</sup>	10.057±8.144 <sup>b</sup>	10.310±8.486 <sup>b</sup>	10.813±8.678 <sup>b</sup>
ค่า b* เฉดสีเหลือง <sup>ns</sup> (สิ้นสุด)	41.717±12.45 <sup>a</sup>	30.073±11.41 <sup>b</sup>	41.123±11.89 <sup>a</sup>	39.293±12.16 <sup>a</sup>

หมายเหตุ 1. ns คือ non signification แสดงความแตกต่างกันอย่างไม่มีความสำคัญทางสถิติ ( $p>0.05$ ) ระหว่างค่าเฉลี่ยในแนวนอนเดียวกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

2. ค่าเฉลี่ยที่มีตัวเลข a b ที่แตกต่างกันกำกับในแนวนอน แสดงความแตกต่างกันอย่างมีความสำคัญทางสถิติ

## วิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการทดลองการเลี้ยงปลาทองโคเมทด้วยอาหารที่มีการผสมด้วยมะเขือเทศสีดา ในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน 4 ระดับ คือ 0 (สูตรควบคุม) 4, 8, และ 16 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้ปลาทองโคเมทที่มีน้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น 21.84 กรัม/ตัว เอามาเลี้ยงในถังสี่เหลี่ยมพลาสติก ถึงละ 3 ตัว จำนวน 12 ถัง ให้อาหารทดลองวันละ 2 ครั้ง (8.00 และ 17.00) ระยะเวลา 5 สัปดาห์ พบว่า น้ำหนักเฉลี่ย, น้ำหนักเฉลี่ยต่อวัน อัตราการแลกเนื้อ และ อัตราการรอดตาย ของปลาทองโคเมทไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ซึ่งสอดคล้องกับ พิระ และคณะ (2559) โดยใช้ปริมาณของมะเขือเทศที่ต่างกัน คือ 0, 2, 4, 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ในการผสมอาหาร ใช้เลี้ยงปลาคาร์ฟเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกัน ( $P > 0.05$ ) และอรุษา และคณะ พบว่าปลาทองที่ได้จากการทดลองทำเองกับคลุกเคล้ามันเทศที่ระดับต่างกัน มีค่าความสว่างสีผิว (L) มีค่าความเข้มสีแดง (a) และค่าความเข้มสีเหลือง (b) แตกต่างกันอย่างสถิติ ( $p < 0.05$ ) เช่นเดียวกับปลาทองโคเมทที่ได้รับอาหารเสริมฟักข้าว 4 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ค่าสีแดงและสี เหลืองมีค่าเพิ่มขึ้น จากการทดลองศึกษาการเลี้ยงทองโคเมทด้วยอาหารผสมมะเขือเทศสีดาที่มีความแตกต่างกัน 4 ระดับ คือ 0, 4, 8, 16 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าในอัตรา การเจริญเติบโตด้านน้ำหนัก, ด้านอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ, ด้านอัตราการแลกเนื้อ และด้านอัตราการรอดตาย ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ซึ่งสอดคล้อง กับ พิระ และคณะ (2559) ทั้งนี้ปลาคาร์ฟที่ได้รับมะเขือเทศเป็นส่วนผสมในอาหารที่ปริมาณ 6 เปอร์เซ็นต์ สามารถใช้เพิ่มความเข้มของสีปลาคาร์ฟได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากการตอบสนองของค่าสีแดงบริเวณลำตัวจะเพิ่มขึ้นและไม่ส่งผลให้บริเวณสีขาวของผิวลำตัวปลาที่มีสีเหลืองเกิดขึ้น ส่วนด้านการเจริญเติบโต พบว่า การเสริมมะเขือเทศในสูตรอาหารมีการตอบสนองของเพิ่มขึ้นของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักเพิ่มดีกว่ากลุ่มควบคุม ( $p < 0.05$ ) ส่วนอัตราการรอดตายนั้นปรากฏ ได้ดังกลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดสำเร็จรูป(อาหารปลาไฮเกรด 9006T) ผสมมะเขือเทศสีดา ระดับ 16 เปอร์เซ็นต์มีอัตราการรอดตายสูงสุดเฉลี่ย  $100 \pm 0.00$  รองลงมาคือกลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมมะเขือเทศสีดาใน ระดับ 0 และ 8 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการรอดตายเฉลี่ย  $89.00 \pm 11.00$  และ  $78.00 \pm 11.00$  ส่วนอาหารผสมมะเขือเทศสีดา 4 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการรอดตายต่ำสุด คือ  $66.66 \pm 19.34$  ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) แต่สาเหตุที่ทำให้ปลาตายนั้นเนื่องมาจากมีนกกกระยางมาโฉบกัดทำให้ตัวปลาทองโคเมทมีบาดแผลและในเวลาต่อมาทำให้ปลามีอาการอ่อนแอว่ายน้ำได้ช้าลง จึงมีการถูกนกกกระยางกินในที่สุด จากนั้นจึงมีการแก้ไขปัญหาไม่ให้นกมากัดกินสัตว์น้ำที่ทำการทดลองได้โดยนำตาข่ายมาคลุมปิดด้านบนถังสี่เหลี่ยมให้มิดชิด เพื่อป้องกันไม่ให้นกหรือสัตว์อื่น ๆ มากินปลาในชุดการทดลองได้

## สรุปผล

จากการศึกษาผลของมะเขือเทศสีดาผสมในอาหารปลาทองโคเมทที่ระดับต่างกัน 4 ระดับ 0, 4, 8 และ 16 เปอร์เซ็นต์ ในระยะเวลา 5 สัปดาห์ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. สีของปลาทองโคเมทที่ได้รับการผสมมะเขือเทศสีดา 0, 4, 8 และ 16 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) โดยปลาที่ได้รับอาหารเสริมมะเขือเทศสีดาที่ 16 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสีของลำตัวสว่างมากที่สุดและทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มค่าสีแดงและสีเหลืองลดลง

2. การเจริญเติบโตของปลาทองโคเมท, น้ำหนักเฉลี่ยเพิ่มขึ้น, อัตราการแลกเนื้อ, อัตราการรอดตาย พบว่าประสิทธิภาพการเจริญเติบโตนั้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

## ข้อเสนอแนะ

ควรมีการเรียนรู้ Beta-carotene ในพืชชนิดอื่นเพื่อใช้เร่งสีปลา

## เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กาญจนรี พงษ์ฉวี. 2542. การเพาะและอนุบาลปลาทอง, เอกสารประกอบการฝึกอบรมการเพาะเลี้ยงปลาสวยงาม. กองฝึกอบรม กรมประมง น. 20 -33
- ณัฐธิดา บุญวงศ์, นฤทัย สมพงศ์, ยุวดี มาศโอสถ, สุเชาวณีย์ ฮายีจูด และธนวิทย์ ทองใหม่. 2558. ผลของสารแคโรทีนอยด์จากดอกดาวเรือง (*Tagetes erecta* L.) ต่อการเจริญเติบโตและสีผิวของปลาหางนกยูง(*Poecilia reticulata*) . สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
- เดชา ศิริภัทร. 2541. มะเขือเทศผักผลไม้แนวหน้าระดับโลก. คอลัมน์ต้นไม้ใบหญ้า. นิตยสารหมอชาวบ้าน เล่มที่225.
- นงนุช เลหาหวิสุทธิ, ลำพิ่ง พุ่มจันทร์ และ สิริพงษ์ วงศ์พรประทีป. 2553. การใช้สารสกัดเบตาเลนจากเปลือกผลแก้วมังกรเพื่อเร่งการพัฒนาสีผิวในปลาหมอนกแก้ว. หลักสูตรวิทยาศาสตรการประมง สาขาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์และประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ.
- พงศธร กล่อมสกุล, ดวงพร พุ่มจำปา, สิริธร คุณประทุม และพรชนก ชโลปกรณ์. 2555. ความสัมพันธ์ ระหว่างปริมาณรงควัตถุสารประกอบฟีนอลและคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิด, วารสาร พฤษศาสตร์ไทย 4.(1), 59-72.
- พีระ มีทรัพย์, สำเนาวิ เสาวกุล, กฤติมา เสาวกุล และปราณีต งามเสน่ห์. 2559. ผลของการเสริมมะเขือเทศในอาหาร การเปลี่ยนแปลงของ และการเจริญเติบโต ของปลาคาร์ฟ. สาขาวิชาประมง คณะ เกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน, จังหวัดสุรินทร์ชาติ ไชยณรงค์. 2534. ปลาทอง. พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพฯ.
- ประภาส โฉลกพันธ์รัตน์. 2553. การเพาะเลี้ยงปลาทอง, ภาควิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, แหล่งที่มา: <http://home.kku.ac.th/pracha/Goldfish.htm>, 14 กรกฎาคม 2560.
- สมเจตน์ เจริญศรีสัมพันธ์. 2549. ต้นกล้า มะเขือสีดา บริษัท 108 เทคโนโลยีฟาร์ม แหล่งที่มา : <https://bmr.edu.vn/th>
- วุฒิพร พรหมขุนทอง. 2552. แคโรทีนอยด์สังเคราะห์ต่อการสะสม. รายงานฉบับสมบูรณ์ ภาควิชาวาริชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา
- ภาวินี ท้าวเพชร. 2554. ผลของต้นตอมะเขือที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะเขือเทศสีดาในสภาพโรงเรือนและแปลงปลูก. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเกษตรศาสตร์.
- ภวพล ศุภนันทนานนท์. 2557. คู่มือเลี้ยงปลาทอง. พิมพ์ครั้งที่ 1. สายธุรกิจโรงพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- สุรศักดิ์ วงศ์กิตติเวช. 2542. ปลาทอง. พิมพ์ครั้งที่ 5. เอ็ม ซัยฟลาย จำกัด, กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อรุชา คุ่มเกิด, ดนยา นวมศิริ และบัญญัติ ศิริธนาวงศ์. 2561. **ผลของมันเทศสีส้มต่อความเข้มสีและการเจริญเติบโตของปลาทองสายพันธุ์อรรันดา**. สาขาวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะเทคโนโลยีการเกษตรมหาวิทยาลัย ราชภัฏเพชรบุรี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



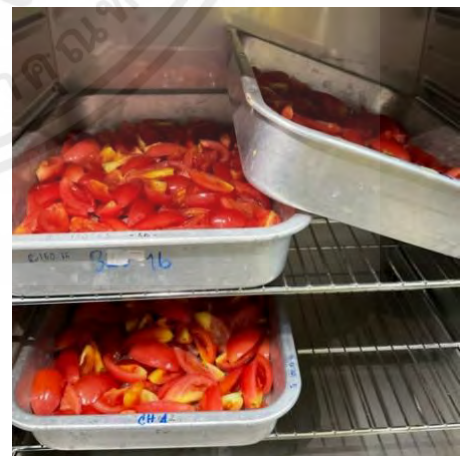
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 1 การนำมะเขือเทศสีดามาหั่นและนำเอาเมล็ดออกให้หมด



ภาพผนวกที่ 2 เอาเมล็ดออกเรียบร้อยแล้ว ล้างทำความสะอาด



ภาพผนวกที่ 3 นำเข้าตู้อบเพื่อทำการให้มะเขือเทศสีดามีความแห้งกรอบ

อุณหภูมิ 57-60 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 4 มะเขือเทศสีดาหลังจากเข้าตู้อบจะมีความแห้งกรอบ



ภาพผนวกที่ 5 นำมะเขือเทศสีดาไปบดในเครื่องบดใบมีดค้อน (Hammer) ให้ละเอียดเป็นผง



ภาพผนวกที่ 6 เรียงอาหารตามเลเวลให้ตรงกับถัง เตรียมทำการให้อาหารปลา

เช้า-เย็น (08.00 น.-17.00 น.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 7 ซังอาหารปลาให้ครบ 200 g. เท่ากันทุกกระปุก



ภาพผนวกที่ 8 วัดค่าสีปลาทองโคเมท



ภาพผนวกที่ 9 นำถังสีเหลี่ยมมาเติมน้ำจากนั้นจึงเอาปลาลงในแต่ละถังของชุดการทดลอง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติการศึกษา



ชื่อ	นางสาวจิตกนก สันนวล
วัน/เดือน/ปี ที่เกิด	11 พฤษภาคม 2544
สถานที่เกิด	โรงพยาบาลบางสะพานน้อย ตำบลปากแพรก
ประวัติการศึกษา	โรงเรียนอรุณวิทยา อำเภอบางสะพานน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ 77170 วท. บ. (วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้