สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

T099388

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรเพื่อใช้ในการเร่งสีปลาหมอม้าลายเผือก *(Arcocentrus nigrofasciatus)* และปลากุหลาบแดง *(Xiphophorus maculatus)*

Effect of batalain extraction from dargon fruit skin for enhancing colour in convict cichlid albino *(Arcocentrus nigrofasciatus)* and red platy *(Xiphophorus maculatus)*

ปพ.
ช912ผ
2548

โดย

นายไชยวัฒน์ ด้วงสุก

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี.....

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรุงเทพมหานคร 10520

Department of Fisheries Science Faculty of Agricultural Technology

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

Bangkok 10520

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

เรื่อง ผลของสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรเพื่อใช้ในการเร่งสีปลาหมอม้าลายเผือก *(Archocentrus nigrofasciatus)* และปลากุหลาบแดง *(Xiphophorus maculatus)*

Effect of batalain extraction from dargon fruit skin for enhancing colour in convict cichlid albino *(Archocentrus nigrofasciatus)* and red platy *(Xiphophorus maculatus)*

ชื่อนักศึกษา นายไชยวัฒน์ ด้วงสุก รหัสประจำตัว 46040694
ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์นงนุช เลาหะวิสุทธิ์
ชื่อที่ปรึกษาร่วม นางสาวลำพึง พุ่มจันทร์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นงนุช เลาหะวิสุทธิ์)

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รองศาสตราจารย์ศักดิ์ชัย ชูโชติ)
หัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง
วันที่ 17 **เดือน** พ.ค. **พ.ศ.** 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรเพื่อใช้ในการเร่งสีปลาหมอม้าลายเผือก *(Archocentrus nigrofasciatus)* และปลากุหลาบแดง *(Xiphophorus maculatus)*

Effect of batalain extraction from dargon fruit skin for enhancing colour in convict cichlid albino *(Archocentrus nigrofasciatus)* and red platy *(Xiphophorus maculatus)*

โดย

นายไชยวัฒน์ ด้วงสุก

วพ.
ชว.ป.
2549

b 11885488

i

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรุงเทพมหานคร 10520

ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ผลของสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรเพื่อใช้ในการเร่งสีปลาหมอม้าลายเผือก *(Archocentrus nigrofasciatus)* และปลากุหลาบแดง *(Xiphophorus maculatus)*

Effect of batalain extraction from dargon fruit skin for enhancing colour in convict cichlid albino *(Archocentrus nigrofasciatus)* and red platy *(Xiphophorus maculatus)*

การใช้สารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่เหมาะสมเพื่อเร่งสีปลาหมอม้าลายเผือกและปลากุหลายแดง โดยใช้อาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรความเข้มข้น 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่าน้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย อัตรารอด และอัตราแลกเนื้อ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในปลาทั้ง 2 ชนิด ส่วนค่าการเปลี่ยนแปลงสีบนลำตัวปลา ทำการวัดสีด้วยเครื่องวัดสี (Chromameter) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ปลาหมอม้าลายเผือกที่ให้อาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่ระดับความเข้มข้นต่างๆไม่มีผลทำให้สีของปลาหมอม้าลายเผือกมีสีเข้มขึ้น ส่วนค่าการเปลี่ยนแปลงความเข้มสีบนลำตัวของปลากุหลาบแดงที่ให้อาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 10-50 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้สีของปลากุหลาบแดงมีสีแดงเข้มขึ้น และมีสีแดงเข้มมากขึ้นเมื่อระดับความเข้มข้นสูงขึ้น และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยปลากุหลาบแดงที่ได้รับอาหารผสมเบตาเลน 50 เปอร์เซ็นต์ จะมีค่าความเข้มของสีแดง (a) มากที่สุด คือ 26.03±1.14 รองลงมาคือปลากุหลาบแดงที่ได้รับอาหารผสมเบตาเลน 40, 30, 20 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่ค่าความเข้มของสีเหลือง (b) และค่าความสว่าง (L) มีแนวโน้มลดลงเมื่อได้รับอาหารที่ระดับความเข้มข้นสูงขึ้น ดังนั้นการให้อาหารที่ผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรเพื่อเร่งสีปลาเหมาะกับปลาที่มีลักษณะสีของลำตัวค่อนข้างแดง เนื่องจากบริเวณผิวและกล้ามเนื้อในปลาที่มีสีแดงจะมีความสามารถในการสะสมรงควัตถุที่มีสีแดงได้ดีกว่าปลาที่มีลำตัวสีอื่น และระดับความเข้มข้นของเบตาเลนที่เหมาะสมอยู่ที่ 50 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ความสำเร็จของปัญหาพิเศษในครั้งนี้จะเกิดขึ้นไม่ได้เลยหากขาดบุคคลสำคัญ 2 ท่านนี้ คือ ผศ.ดร.นงนุช เลาหะวิสุทธิ์ และ คุณลำพึง พุ่มจันทร์ ที่ให้ความช่วยเหลือจนปัญหาพิเศษฉบับนี้ผ่านพ้นไปได้ด้วยดี กราบขอบพระคุณอาจารย์นงนุช และพี่แจ๋ว ที่คอยให้ความรู้ ให้คำปรึกษา ให้เงินทุน และอะไรอีกหลายๆอย่างที่ส่งผลให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้ผ่านลุล่วงไปได้ด้วยดี และปัญหาพิเศษฉบับนี้จะไม่สมบูรณ์เลยหากขาดบุคคลเหล่านี้ ได้แก่

กราบขอบพระคุณอาจารย์ของภาควิชาทุกท่าน อาจารย์ศักดิ์ชัย, อาจารย์สมชาย, อาจารย์มณฑล, อาจารย์ปวีณา, อาจารย์อัจฉรี, อาจารย์อนัญญา, อาจารย์สุนีรัตน์ และอาจารย์รุ่งตะวัน ที่ให้คำปรึกษา และคอยแนะนำที่ดีตลอดมา

ขอบคุณพี่ๆเจ้าหน้าที่ทุกท่าน พี่มอญ, พี่โก๋, พี่แสง, พี่นิพนธ์ และพี่อ๊อด ที่ให้ความช่วยเหลือด้านอุปกรณ์ และคำแนะนำดีๆ

ขอบคุณรุ่นพี่ทุกคนที่ให้การช่วยเหลือมาโดยตลอด พี่บอล, พี่ยะ, พี่โป้ง และรุ่นพี่อีกหลายๆคน

ขอบใจเพื่อนๆประมงรุ่น 10 ทุกคน ที่คอยช่วยเหลือ คอยให้กำลังใจ และขอบใจน้องๆทุกคนที่ช่วยเหลืองานหลายๆอย่างจนเสร็จ

สุดท้ายขอขอบคุณพ่อแม่ และพี่สาว ที่เข้าใจและคอยเป็นกำลังใจให้ทุกครั้ง ให้กำลังเงิน และให้อีกหลายๆอย่างจนทำให้มีวันนี้

หากปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นประโยชน์แก่ผู้ใด ขอมอบความดีส่วนนี้ให้แก่บุคคลที่กล่าวมาทั้งหมด หากมีความผิดพลาดประการใด ก็ขอรับไว้แต่เพียงผู้เดียว

นายไชยวัฒน์ ด้วงสุก

เมษายน 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	I
สารบัญตาราง	II
สารบัญภาพ	III
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	9
ผลการทดลองและวิจารณ์	13
สรุปและข้อเสนอแนะ	24
เอกสารอ้างอิง	25
ภาคผนวก	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การเจริญเติบโต อัตราแลกเนื้อ และอัตรารอดของปลาหมอม้าลายเผือกที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่ระดับต่างๆ	13
2	ค่าความเข้มของสีแดง (a) บริเวณลำตัวของปลาหมอม้าลายเผือกที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่ระดับต่างๆ ในระยะเวลาที่ต่างกัน	15
3	ค่าความเข้มของสีเหลือง (b) บริเวณลำตัวของปลาหมอม้าลายเผือกที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่ระดับต่างๆ ในระยะเวลาที่ต่างกัน	16
4	ค่าความสว่าง (L) บริเวณลำตัวของปลาหมอม้าลายเผือกที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่ระดับต่างๆ ในระยะเวลาที่ต่างกัน	16
5	การเจริญเติบโต อัตราแลกเนื้อ และอัตรารอดของปลากุหลาบแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่ระดับต่างๆ	18
6	ค่าความเข้มของสีแดง (a) บริเวณลำตัวของปลากุหลาบแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่ระดับต่างๆ ในระยะเวลาที่ต่างกัน	20
7	ค่าความเข้มของสีเหลือง (b) บริเวณลำตัวของปลากุหลาบแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่ระดับต่างๆ ในระยะเวลาที่ต่างกัน	21
8	ค่าความสว่าง (L) บริเวณลำตัวของปลากุหลาบแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่ระดับต่างๆ ในระยะเวลาที่ต่างกัน	22

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางที่		หน้า
1	น้ำหนักเฉลี่ยของปลาหมอม้าลายเผือกที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่ระดับต่างๆ ในแต่ล่ะซ้ำ	26
2	น้ำหนักเฉลี่ยของปลากุหลาบแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่ระดับต่างๆ ในแต่ล่ะซ้ำ	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ลักษณะทั่วไปของปลาหมอม้าลายเผือก	2
2	ลักษณะทั่วไปของปลากุหลาบแดง	3
3	ลักษณะทั่วไปของต้นแก้วมังกร	4
4	ลักษณะทั่วไปของผลแก้วมังกร	5
5	โครงสร้างทางเคมี : (a) เบตาแซนธิน (b) กรดเบตาลามิค และ (c) เบตาไซยานิน	7
6	สีผิวปลาหมอม้าลายเผือกเมื่อสิ้นสุดการทดลอง	17
7	สีผิวปลากุหลาบแดงเมื่อสิ้นสุดการทดลอง	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ปัจจุบันธุรกิจเกี่ยวกับปลาสวยงามมีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว และกว้างขวางมากขึ้น เนื่องจากการเลี้ยงปลาสวยงามได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายทั้งในประเทศ และต่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปลาสวยงามที่มีสีสันที่สวยงาม เลี้ยงง่าย ทำให้เกิดการแข่งขันกันของเกษตรผู้เลี้ยงปลาสวยงามเพื่อทำการส่งออก ซึ่งปลาสวยงามที่มีการส่งออก ได้แก่ ปลาหมอสี ปลาสอด ปลากัด ปลาหางนกยูง ปลาทอง เป็นต้น แต่ปัญหาส่วนใหญ่ที่พบ คือ ปลาที่ได้มีสีบนลำตัวซีด ทำให้โดนพ่อค้ากดราคา หรือไม่รับซื้อ จึงมีการนำสารเร่งสีมาใช้เพื่อเพิ่มมูลค่าให้แก่ปลา โดยส่วนใหญ่เป็นสารเร่งสีที่ได้มาจากการสังเคราะห์ ซึ่งอาจจะส่งผลข้างเคียงหรือเป็นอันตรายต่อตัวปลาเมื่อใช้ในปริมาณที่ไม่เหมาะสม ดังนั้นจึงเริ่มมีการหันมาให้ความสนใจสารเร่งสีที่ได้มาจากธรรมชาติมากขึ้น โดยสารเร่งสีจากธรรมชาติส่วนใหญ่ได้มาจากรงควัตถุที่อยู่ในพืช

แก้วมังกร (Dragon fruit) เป็นผลไม้ที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภค เนื่องจากแก้วมังกรมีคุณค่าทางโภชนาการสูงอุดมไปด้วยแร่ธาตุต่างๆมากมาย และมีสารต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งจากการที่มีผู้นิยมบริโภคนี้เอง ทำให้มีส่วนของเปลือกที่เหลือจากการบริโภคอยู่เป็นจำนวนมาก โดยมีการศึกษาพบว่าเปลือกของแก้วมังกรที่มีสีบานเย็นนี้เป็นแหล่งของรงควัตถุสีแดงที่มีปริมาณสูง (Stintzing *et. al.*, 2002)

เบตาเลน (Betalain) เป็นกลุ่มของสารประกอบที่อยู่ในรงควัตถุของพืช ซึ่งเป็นสารที่เป็นส่วนประกอบสำคัญในการทำให้พืชมีสีที่แตกต่างกัน มีสูตรโครงสร้างหลักคือ 1,7-Diazoheptamethin ซึ่งหมู่ R และ R' ที่เปลี่ยนไปจะเป็นตัวกำหนดชนิดสีที่แตกต่างกัน เกิดจากคุณสมบัติการเรโซแนนซ์ (resonance) ของโครงสร้างของโมเลกุลเบตาเลน

ดังนั้นการศึกษาการใช้เบตาเลนที่สกัดจากเปลือกแก้วมังกรมาผสมในอาหารปลาสวยงามเพื่อเพิ่มความเข้มของสีสันบนลำตัวของปลาสวยงาม จึงเป็นการลดการใช้สารสังเคราะห์ที่นำเข้าจากต่างประเทศและยังเป็นการเพิ่มมูลค่าของแก้วมังกรอีกวิธีหนึ่ง

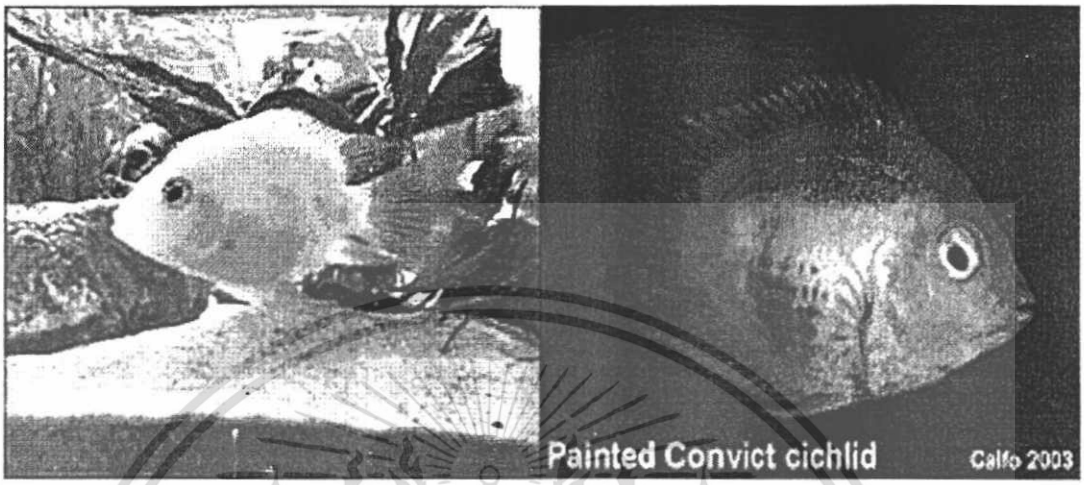
วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาระดับความเข้มข้นของสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่เหมาะสมเพื่อเร่งสีปลาหมอม้าลายเผือก
2. เพื่อศึกษาระดับความเข้มข้นของสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่เหมาะสมเพื่อเร่งสีปลากุหลาบแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

อนุกรมวิธานของปลาหมอม้าลายเผือก

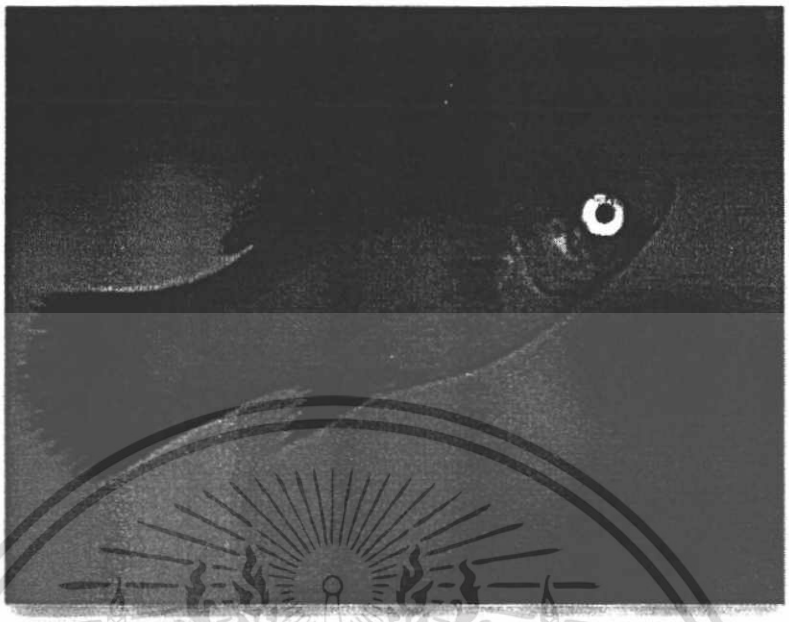


ภาพที่ 1 ลักษณะทั่วไปของปลาหมอม้าลายเผือก
ที่มา : http://www.thetropicaltank.co.uk/Fishindx/convict.htm

ปลาหมอม้าลายเผือก หรือปลาหมอคอนวิคเผือก มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Archocentrus nigrofasciatus* ชื่อสามัญ Convict cichlid albino อยู่ในครอบครัว Cichlidae มีถิ่นกำเนิดในอเมริกากลาง บริเวณพื้นที่ลาดไปยังมหาสมุทรแปซิฟิกจากกัวเตมาลาถึงคอสตาริกา และบริเวณพื้นที่ลาดไปยังมหาสมุทรแอตแลนติกจากฮอนดูรัสถึงปานามา ปลาหมอม้าลายเผือกตัวผู้จะมีขนาดใหญ่กว่าตัวเมีย โดยเมื่อโตเต็มที่จะมีขนาดประมาณ 10 เซนติเมตร และจะมีโหนกบริเวณส่วนหัว สีลำตัวเป็นสีขาว ส่วนตัวเมียจะมีขนาดเล็กกว่า และไม่มีโหนก สีลำตัวเป็นสีขาวแต่บริเวณส่วนท้องจะมีสีเหลืองและจะเป็นสีส้มเมื่ออยู่ในช่วงผสมพันธุ์ ปลาหมอม้าลายเผือกมีอุปนิสัยดุร้ายก้าวร้าว และหวงถิ่นที่อยู่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงผสมพันธุ์ โดยปลาหมอม้าลายเผือกสามารถสู้กับปลาที่มีขนาดใหญ่กว่าประมาณ 8-10 เท่าได้ อาหารที่กินเป็นพวกหนอน ไส้เดือน หรือ ซากพืช สำหรับการแพร่พันธุ์ของปลาหมอม้าลายเผือกนั้น ปลาตัวผู้จะจับคู่กับปลาตัวเมียเอง หลังจากนั้นตัวเมียจะวางไข่ โดยจะวางไข่ครั้งละประมาณ 100-200 ฟอง และจะดูแลไข่จนกว่าจะฟัก (http://www.thetropicaltank.co.uk/Fishindx/convict.htm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อนุกรมวิธานของปลากุหลาบแดง



ภาพที่ 2 ลักษณะทั่วไปของปลากุหลาบแดง
ที่มา : http://www.abrisousroche.com/EauDouce /Poissons_eau_douce_ASR.htm

ปลากุหลาบแดง มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Xiphophorus maculatus* ชื่อสามัญคือ platy มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกาใต้บริเวณประเทศกัวเตมาลา เม็กซิโก และฮอนดูรัส ปลากุหลาบแดงเป็นปลาที่มีรูปร่างลักษณะลำตัวเพรียวแบนข้างเล็กน้อย สีลำตัวเป็นพื้นแดง เหลือง ส้ม เขียวมะกอก ตามแต่ชนิดของปลา ด้านข้างมีสีเคลือบคล้ายสีรุ้ง ขนาดโตประมาณ 5 เซนติเมตร ปลาตัวผู้จะมีขนาดเล็กและเพรียวบางกว่าตัวเมีย ปลายหางด้านล่างจะมีก้านครีบยื่นขึ้นแหลมออกมาเล็กน้อย ที่ใต้ครีบท้องมีอวัยวะเพศยื่นออกมาชัดเจน ปลากุหลาบแดงมีอุปนิสัยรักสงบไม่ก้าวร้าว อาศัยอยู่รวมกันเป็นฝูงใหญ่บริเวณที่มีน้ำสะอาดตามธรรมชาติ เป็นปลาที่เลี้ยงง่ายสามารถเลี้ยงรวมกับปลาอื่นได้แต่ควรมีพันธุ์ไม้น้ำสำหรับหลบซ่อน กินอาหารได้ทุกชนิดทั้งอาหารสดและอาหารสำเร็จรูป สำหรับการแพร่พันธุ์ของปลากุหลาบแดงนั้น ปลาตัวผู้จะไล่ด้อนปลาตัวเมียเพื่อสอดอวัยวะเพศเข้าไปในอวัยวะเพศของปลาตัวเมีย และฉีดน้ำเชื้อเข้าไปผสมกับไข่ ปลาจะออกลูกเป็นตัวครั้งละประมาณ 10-80 ตัว และจะมีลูกอีก 4-6 ครั้ง โดยต้องได้รับการผสมจากตัวผู้ และควรจะแยกลูกปลาไปเลี้ยงต่างหากเพราะพ่อแม่ปลาจะกินลูกเป็นอาหาร (สุทธิลักษณ์, 2545)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อนุกรมวิธานของแก้วมังกร

ภาพที่ 3 ลักษณะทั่วไปของต้นแก้วมังกร

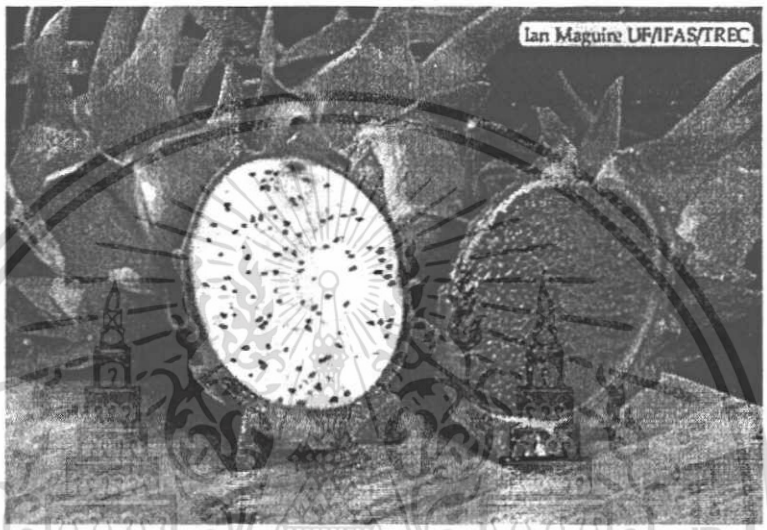
ที่มา : http://www.thaiorchidfarm.com/orchidimages/many_dragon_in_farm%20copy.jpg

ต้นแก้วมังกรเป็นพืชในวงศ์ Cactaceae สกุล *Hylocereus* เป็นพืชกระบองเพชรประเภทเลื้อย มีความยาวลำต้น 5 เมตร หรือยาวกว่า รากมี 2 กลุ่ม คือรากในดินและรากในอากาศ ลำต้นมักจะเป็น 3 แฉก หรือเหลี่ยม เป็นข้อสีเขียว หรือเทาอมน้ำเงิน ขอบลำต้นมักจะแข็ง ตามขอบเป็นหยัก ซึ่งมีโหนกและที่โคนโหนกจะมีแอ่ง และมีหนามสั้น กรณีที่ไม่มีหนามเป็นปรากฏการณ์ซึ่งเกิดน้อยมาก สกุลนี้มีถิ่นกำเนิดในอเมริกากลาง เช่น เวสท์อินดีส โคลัมเบีย กัวเตมาลา และเวเนซูเอล่า (สุรพงษ์, 2545) ในเวียดนามมีชาวฝรั่งเศสนำแก้วมังกรเข้ามาได้ประมาณ 100 ปี จนชาวเวียดนามจำนวนมากถือว่าเป็นต้นไม้ท้องถิ่นและมีการปลูกกันมากแถบชายฝั่งตะวันออก โดยปลูกเป็นผลไม้หลังบ้าน และปลูกเป็นเชิงพาณิชย์ ท้องถิ่นที่ปลูกกันมากคือเรียบชายฝั่งจากนาตรัง ทางตอนเหนือลงไปทางใต้คือกรุงโฮจิมินห์ (Mizrahi *et. al.*, 1997) สำหรับในประเทศไทยพบว่า มีผู้นำเข้ามาปลูกเป็นเวลามากกว่ากึ่งศตวรรษ มีผู้พบต้นพืชประเภทนี้ในธรรมชาติซึ่งเป็นต้นไม้ท้องถิ่นในท้องถิ่นต่างๆกัน เช่น ที่หุบบอน ชลบุรี พนมทวน กาญจนบุรี มวกเหล็ก สระบุรี และที่สมุทรสงคราม

แก้วมังกรในสกุลนี้มีทั้งหมด 18 ชนิด ซึ่งชนิดที่นำมาใช้ในการทดลองปัญหาพิเศษครั้งนี้ คือ แก้วมังกรพันธุ์เนื้อขาวเปลือกแดง มีชื่อทางพฤกษศาสตร์ คือ *Hylocereus undatus* (Haw.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Britt. and Rose มีถิ่นกำเนิดจากทวีปอเมริกาเขตร้อน ลำต้นเป็นท่อนๆหรือข้อยาวสีเขียว มี 3 แฉก เป็นส่วนใหญ่ ลำต้นมีขนาดใหญ่ 4.0-7.5 เซนติเมตร สันของแฉกแข็งและเป็นหยัก ระหว่างหยักห่างกัน 3-6 เซนติเมตร ตรงหยักมีโหนก ส่วนโคนโหนกของหยักเป็นแอ่งและมีกลุ่มปุยขนสีขาวล้อมรอบหนามแข็งและแหลม ซึ่งเป็นรูปกรวยสีน้ำตาลเทาขนาดเล็ก โดยแต่ละหนามยาว 3-6 มิลลิเมตร ที่จุดเกิดหนามทำหน้าที่คล้ายตาข้าง มีคุณสมบัติของเนื้อเยื่อเจริญ นอกจากให้กำเนิดหนามแล้วยังให้กำเนิดดอกและกิ่งใหม่ได้



ภาพที่ 4 ลักษณะทั่วไปของผลแก้วมังกร
ที่มา : http://tfphotos.ifas.ufl.edu/images-1-14-04/Dragon-fruit-3.jpg

ผลของแก้วมังกรมีลักษณะกลมรี หรือรูปไข่ ผิวสีแดงบานเย็น บางส่วนปกคลุมด้วยกลีบผลสีเขียวเรียวยาว 2.5 เซนติเมตร เนื้อมีสีขาวคล้ายไอติมกะทิ ในเนื้อผลมีเมล็ดซึ่งดูคล้ายงา หรือแมงลักฝังกระจายอยู่ทั่วไป ผลอาจมีเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่ถึง 12 เซนติเมตร พบในอเมริกาเขตร้อน และปลูกกันในเขตร้อนเพื่อกินผล (สุรพงษ์, 2545)

1. ลักษณะของผลแก้วมังกรที่ดี

ลักษณะภายนอกของผลแก้วมังกรที่ดี ควรมีรูปร่างทรวดทรงตรงตามพันธุ์ ผลแก่ได้ที่แลดูสดและผลแน่น ทรงผลอาจจะเป็นทรงรูปไข่ หรือทรงรูปไข่ยาวหน่อย. สีผิวของผลต้องมีสีแดงบานเย็นเกือบทั้งผล ยกเว้นกลีบบนผลมีสีเขียว แต่บริเวณโคนกลีบมีสีแดงบานเย็น กลีบผลมีจำนวนและขนาดสั้นยาวแลดูสมส่วน ผิวด้านล่างของผลมีสีเข้มกว่าผิวด้านบน ผลที่เก็บเกี่ยวมาใหม่ หรือหลังเก็บเกี่ยวไม่เกิน 3 วัน ที่เก็บไว้ในอุณหภูมิห้องปกติ กลีบผลยังคงมีสีเขียวกลีบผลที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหลืองเร็วและเหี่ยวเร็วเป็นลักษณะที่ไม่ดี ผลแก้วมังกรควรมีขนาดอยู่ระหว่าง 0.3-0.6 กิโลกรัม ผิวผลและกลีบผลควรจะเรียบมัน นอกจากนี้ ผลต้องไม่มีทรงแป้วบุ้มและมีลักษณะนิ่มเหลว

ลักษณะภายใน เมื่อผ่าออกตามยาวเนื้อจะมีสีขาวขุ่นคล้ายน้ำกะทิ มีเมล็ดสีคำฝังตัวกระจายอยู่ทั่วไป เนื้อแน่น กรอบนิ่ม รสหวานอมเปรี้ยว ความหวานของเนื้อผลที่ผลิตได้ในประเทศไทยอยู่ระหว่าง 13-16 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณกรด 0.2-0.3 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ เนื้อต้องไม่เหลวเป็นวุ้นช้ำน้ำ และเมล็ดไม่รวมตัวกันเป็นกระจุก (สุรพงษ์, 2545)

2. *การใช้ประโยชน์จากแก้วมังกร*

ผลแก้วมังกรมีคุณค่าทางอาหาร โดยเฉพาะอุดมไปด้วยแร่ธาตุต่างๆมากมาย นอกจากนี้มีรายงานกล่าวว่า ได้มีการใช้ ลำต้น ดอก และผล ของพืชพวกกระบองเพชร ซึ่งมีคุณสมบัติทางยาแต่ไม่ใช่ยา เช่น การบริโภคโนปาลลิโต้ (ใบกระบองเพชรพวกต้นเสมา) ช่วยปรับปรุงการควบคุมน้ำตาลกลูโคสในคนที่เป็นเบาหวาน โดยไม่พึ่งอินซูลิน ทั้งนี้สามารถลดระดับน้ำตาลกลูโคส และเพิ่มฤทธิ์ของอินซูลินภายใต้ภาวะน้ำตาลในเลือดสูง สามารถลดระดับตรัยกลีเซอไรด์และโคเลสเทอรอลทั้งหมด โดยเน้นการลดไลโปโปรทีน-โคเลสเทอรอลชนิดความหนาแน่นต่ำในเลือดได้ (Mizrahi *et. al.*, 1997)

Stintzing *et. al.* (2002) พบว่า สีของเนื้อแก้วมังกรพันธุ์เนื้อแดง หรือ *Hylocereus costaricensis* (Weber) Britt. and Rose มีลักษณะที่เหมือนสีของหัวบีท โดยเปลือกของแก้วมังกรที่มีสีบานเย็นนี้เป็นแหล่งของรงควัตถุสีแดงที่มีปริมาณสูง

เบตาเลน (Betalain)

เบตาเลนเป็นกลุ่มของสารประกอบที่อยู่ในรงควัตถุของพืช ซึ่งเป็นสารที่เป็นส่วนประกอบสำคัญในการทำให้พืชมีสีที่แตกต่างกัน มีสูตรโครงสร้างหลักคือ 1,7-Diazoheptamethin ซึ่งหมู่ R และ R' ที่เปลี่ยนไปจะเป็นตัวกำหนดชนิดสีที่แตกต่างกัน เกิดจากคุณสมบัติการเรโซแนนซ์ (resonance) ของโครงสร้างของโมเลกุลเบตาเลน

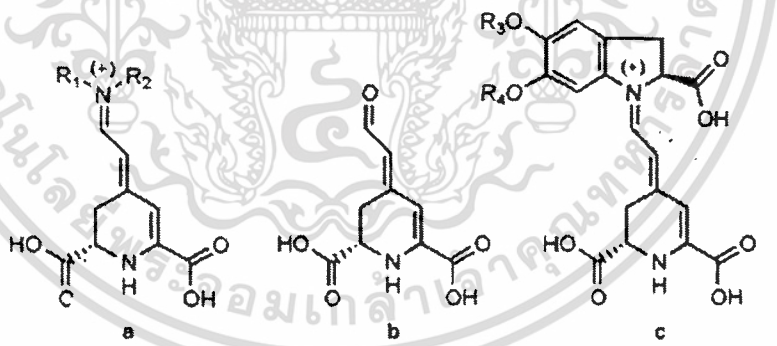
กลไกปฏิกิริยาในการสังเคราะห์เบตาเลน เริ่มจากกรดอะมิโนไทโรซีน (tyrosine) เป็นตัวตั้งต้นของปฏิกิริยา ซึ่งจะไฮโดไลส์โดยเอนไซม์ไทโรซิเนส (tyrosinase) ให้ 3,4-dihydroxyphenyalanine เอนไซม์ชนิดนี้ยังรวมตัวกับ cyclo-DOPA โดยโดป้าควิโนน (dopaquinone) โครงสร้างที่เป็นวงแหวนของ DOPA พันธะที่ 4,5 จะแตกออกได้สารตัวกลาง คือ seco-DOPA แต่ seco-DOPA นั้นไม่เสถียร จึงมีการจัดเรียงตัวใหม่จะได้กรดเบตาลามิค (betalamic acid) ซึ่งเป็นสารที่ให้สีในเบตาเลน ซึ่งในขั้นตอนนี้จะใช้เอนไซม์ DOPA-4,5-dioxygenase เป็นเอนไซม์ที่สำคัญในการเกิดปฏิกิริยานี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นกรดเบตาลามิคสามารถรวมตัวกับกรดอะมิโนทั้งที่เป็นโปรตีนและไม่ใช่โปรตีน ให้สารประกอบสีเหลือง เรียกว่า เบตาแซนธิน (Betaxanthins) หรือรวมตัวกับ cyclo-DOPA ให้สารสีม่วงแดง เรียกว่า เบต้าไซยานิน และจะมีปฏิกิริยาไกลโคไซด์เกิดขึ้นหลังกระบวนการนี้ จากกลไกของปฏิกิริยาการสังเคราะห์เบตาเลนนี้ จึงสามารถจำแนกเบตาเลนออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. เบตาแซนธิน เป็นรงควัตถุที่มีสีเหลือง เกิดจากกรดเบตาลามิครวมตัวกับกรดอะมิโนที่เป็นโปรตีน และกรดอะมิโนที่ไม่ใช่โปรตีน โดยเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ แต่กรดเบตาลามิคจะไม่ไปรวมตัวกับกรดอะมิโนทั้งหมด เนื่องจากถูกเอนไซม์ในพืชยับยั้งการรวมตัวกันของสารประกอบนี้ สารประกอบชนิดนี้จึงมีอยู่ในพืชแต่ละชนิดในปริมาณที่แตกต่างกัน เนื่องจากองค์ประกอบและการเกิดปฏิกิริยาที่แตกต่างกันในพืชชนิดต่างๆ รงควัตถุเบตาแซนธินจะดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นประมาณ 480 นาโนเมตร นอกจากนี้โครงสร้างที่เกิดขึ้นของเบตาแซนธิน ไม่สามารถเกิดการเรโซแนนซ์ (resonance) ได้ (Piattelli, 1981)

2. เบตาไซยานิน เกิดจากการรวมตัวระหว่างกรดเบตาลามิค และ cyclo-DOPA (Sigrid and Linnea, 2005) ให้สารประกอบที่มีสีม่วงแดง ซึ่งจะดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นประมาณ 536 นาโนเมตร โดยชนิดของเบตาไซยานินที่พบมากที่สุด คือ 5-O-β-glycoside ที่ติดกับโครงสร้างของเบตานิดิน (betanidin) (เบตานิดินเป็นอะไกลคอลของเบตาไซยานิน) จะสามารถเกิดการเรโซแนนซ์ได้ (Piattelli, 1981)



ภาพที่ 5 โครงสร้างทางเคมี : (a) เบตาแซนธิน (b) กรดเบตาลามิค และ (c) เบตาไซยานิน
ที่มา : Gandia *et. al.* (2005)

สำหรับพืชที่อยู่ในวงศ์ Cactaceae ซึ่งเป็นพืชกระบองเพชรประเภทเลื้อย (Cacti) มีรงควัตถุที่สำคัญ 2 ชนิด คือ เบตาไซยานิน และเบตาแซนธิน (Gibson and Nobel, 1986) โดยชนิดของรงควัตถุในเปลือกแก้วมังกร รวมทั้งรงควัตถุในเนื้อแก้วมังกรพันธุ์เนื้อแดงเปลือกแดง คือ เบตาไซยานิน (Stintzing, 2002)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Stintzing *et. al.* (2002) พบว่า องค์ประกอบของเบตาเลนในสารสกัดจากเนื้อและเปลือกของแก้วมังกรพันธุ์ *Hylocereus costaricensis* (Weber) Britt. and Rose (เนื้อและเปลือกมีสีแดง) ที่สกัดด้วยเอทานอล มีองค์ประกอบที่ไม่แตกต่างกัน โดยมีเบตาไซยานินหลายชนิด ซึ่งทุกชนิดมีค่าการดูดกลืนแสงสูงสุดที่ความยาวคลื่นเดียวกัน คือ 536 นาโนเมตร ดังนั้นเบตาไซยานินชนิดต่างกันจึงไม่มีผลต่อค่าความยาวคลื่นที่มีการดูดกลืนสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

วัสดุและอุปกรณ์

1. ปลาหมอม้าลายเผือก
2. เปลือกแก้วมังกรชนิดเนื้อขาวเปลือกแดง
3. อาหารเม็ดลอยน้ำ
4. แป้งมัน
5. ตู้กระจกและถังพลาสติก
6. อุปกรณ์ให้อากาศ
7. เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง
8. เครื่องวัดสี (Chromameter) ยี่ห้อ Minolta รุ่น CR 300
9. เครื่องปั่นอาหารแบบแก้ว (Blender)
10. ปิเปตอัตโนมัติ (Micropipette) ขนาด 1 และ 10 มิลลิลิตร
11. เครื่องวัดความยาวคลื่นแสง (Spectrophotometer)
12. มีด,เขียง
13. กระดาษอะลูมิเนียมฟอยล์
14. ผ้าขาวบาง
15. คิวเวต
16. เครื่องผสมสาร (Vortex mixer)
17. ถาดสเตนเลส
18. กระบอกตวงขนาด 100 และ 250 มิลลิลิตร
19. บิกเกอร์ขนาด 250, 500 และ 1000 มิลลิลิตร
20. แท่งแก้วคนสาร
21. ขวดสีชาขนาด 500 มิลลิลิตร
22. กระบอกน้ำกลั่น
23. หลอดทดลอง
24. ขวดปรับปริมาตร (Volumetric flask)
25. ช้อนตักสาร
26. ที่ใส่หลอดทดลอง
27. น้ำกลั่น
28. เอทานอล 80%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการ

แผนการทดลอง

การทดลองที่ 1 การใช้สารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรเพื่อเร่งสีปลาหมอม้าลายเผือก

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอดสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ ที่ระดับเบตาเลน 6 ระดับ ได้แก่

ชุดการทดลองที่ 1 กลุ่มควบคุม (ไม่ได้เสริมเบตาเลน)

ชุดการทดลองที่ 2 ให้อาหารปลาที่เสริมเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรสด 10 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนักเปลือกแก้วมังกรสด 10 กรัม ต่อปริมาตรเอทานอล 80 เปอร์เซ็นต์ 100 มิลลิลิตร)

ชุดการทดลองที่ 3 ให้อาหารปลาที่เสริมเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรสด 20 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนักเปลือกแก้วมังกรสด 20 กรัม ต่อปริมาตรเอทานอล 80 เปอร์เซ็นต์ 100 มิลลิลิตร)

ชุดการทดลองที่ 4 ให้อาหารปลาที่เสริมเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรสด 30 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนักเปลือกแก้วมังกรสด 30 กรัม ต่อปริมาตรเอทานอล 80 เปอร์เซ็นต์ 100 มิลลิลิตร)

ชุดการทดลองที่ 5 ให้อาหารปลาที่เสริมเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรสด 40 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนักเปลือกแก้วมังกรสด 40 กรัม ต่อปริมาตรเอทานอล 80 เปอร์เซ็นต์ 100 มิลลิลิตร)

ชุดการทดลองที่ 6 ให้อาหารปลาที่เสริมเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรสด 50 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนักเปลือกแก้วมังกรสด 50 กรัม ต่อปริมาตรเอทานอล 80 เปอร์เซ็นต์ 100 มิลลิลิตร)

การทดลองที่ 2 การใช้สารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรเพื่อเร่งสีปลากุหลาบแดง

ทำการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1

วิธีการทดลอง

การทดลองที่ 1 การใช้สารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรเพื่อเร่งสีปลาหมอม้าลายเผือก

1. การเตรียมปลาทดลอง

นำปลาหมอม้าลายเผือก (*Archocentrus nigrofasciatus*) ขนาดประมาณ 1-2 กรัม มาพักไว้ในถังพลาสติกเพื่อให้ปลามีสุขภาพแข็งแรง และปรับสภาพเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ โดยให้อาหารเม็ดวันละ 2 ครั้ง (เช้า-เย็น) นานประมาณ 2 สัปดาห์ ชั่งน้ำหนักก่อนนำปลาหมอม้าลายเผือกดังกล่าวมาทำการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การเตรียมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกร

คัดเลือกผลแก้วมังกรสดที่มีลักษณะภายนอกที่ดี ผิวเรียบมีสีแดงสดไม่มีรอยแตก และกลีบเลี้ยงมีสีเขียวสดยังไม่เหี่ยว นำมาล้างทำความสะอาด ตัดส่วนของกลีบเลี้ยง ขั้วบริเวณส่วนหัวส่วนท้าย และส่วนที่เป็นตำหนิออก

ผ่าผลแก้วมังกรตามยาวออกเป็น 4 ส่วน ลอกเปลือกออกและขูดเนื้อที่ติดอยู่บริเวณเปลือกด้านในออก

นำเปลือกแก้วมังกรที่ได้มาหั่นเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมเล็กๆ นำไปสกัดด้วยเอทานอล 80 เปอร์เซ็นต์

ใส่เปลือกแก้วมังกรและเอทานอล 80 เปอร์เซ็นต์ ในเครื่องปั่นอาหาร ปั่นให้ละเอียด จากนั้นทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที กรองเอาส่วนที่เหลือออกด้วยผ้าขาวบาง นำกากไปปั่นซ้ำจนกากที่เหลือไม่มีสี

นำสารละลายที่ได้ไปวัดค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance) ด้วยเครื่องวัดความยาวคลื่นแสง (Spectrophotometer) ที่ความยาวคลื่น 538 นาโนเมตร (Forni *et. al.*, 1992) นำสารละลายที่เหลือเก็บใส่ในขวดสีชาหรือภาชนะทึบแสงห่อด้วยกระดาษอะลูมิเนียมฟลอยด์ เก็บไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (Casteller *et. al.*, 2003)

3. การเตรียมอาหาร

นำอาหารเม็ดสำเร็จรูปมาทำการฉีดพ่นด้วยสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรสด

ผึ่งอาหารให้แห้งในตู้มืดเพื่อให้เอทานอลระเหยออกให้หมด

เมื่ออาหารแห้ง ฉีดพ่นด้วยน้ำแป้งอีกครั้ง ในอัตราส่วน แป้งมัน 1.5 กรัม ต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร (ดวงใจ, 2548) ผึ่งให้แห้งอีกครั้ง

เมื่ออาหารแห้งดีแล้ว ห่อด้วยกระดาษอะลูมิเนียมฟลอยด์ และนำไปเก็บในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อรอนำไปใช้ต่อไป

4. การให้อาหารปลา

การให้อาหารปลาให้ในอัตรา 3 เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัวต่อวัน โดยให้วันละ 2 ครั้ง เวลาประมาณ 9.00 น. และ 16.00 น. ของทุกวัน

การทดลองที่ 2 การใช้สารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรเพื่อเร่งสีปลากุหลาบแดง

ทำการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบันทึกข้อมูล

1. การวัดการเจริญเติบโตของปลา โดยการชั่งน้ำหนักก่อนทำการทดลองและวัดทุกๆ 2 สัปดาห์ จนกระทั่งครบ 8 สัปดาห์

2. การวัดสีผิวบริเวณลำตัวด้วยเครื่องวัดสี (Chromameter) ยี่ห้อ Minolta รุ่น CR 300 โดยอ่านค่าในระบบ CIE L*a*b โดยทำการวัดสีก่อนทำการทดลองและวัดทุกๆ 2 สัปดาห์ จนกระทั่งครบ 8 สัปดาห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลการเจริญเติบโตและค่าการวัดสี ที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SPSS for Window version 10.0 เพื่อหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละชุดการทดลอง

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการปลาสวยงาม ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาในการทดลอง

ธันวาคม 2549 – เมษายน 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองที่ 1 การใช้สารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรเพื่อเร่งสีปลาหมอม้าลายเผือก

ผลของเบตาเลนต่ออัตรารอดและการเจริญเติบโตของปลาหมอม้าลายเผือก

เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าน้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย อัตราแลกเนื้อ และอัตรารอด ของปลาหมอม้าลายเผือกที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่ระดับต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1)

หลังจาก 8 สัปดาห์ พบว่า น้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ยของปลาหมอม้าลายเผือกที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลน 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 1.75±0.64, 1.72±0.51, 1.78±0.73, 1.68±0.55, 1.78±0.82 และ 1.73±0.59 กรัม ตามลำดับ น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยของปลาหมอม้าลายเผือกที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลน 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 0.23±0.70, 0.19±0.91, 0.25±0.84, 0.22±0.62, 0.27±0.92 และ 0.24±0.55 กรัม ตามลำดับ อัตราแลกเนื้อของปลาหมอม้าลายเผือกที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลน 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 3.56±0.78, 3.15±0.97, 3.84±0.64, 3.22±1.23, 3.51±0.52 และ 3.45±0.59 ตามลำดับ อัตรารอดของปลาหมอม้าลายเผือกที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลน 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 93.33±0.33, 90.00±0.33, 86.67±0.33, 93.33±0.33, 86.67±0.67 และ 93.33±0.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโต อัตราแลกเนื้อ และอัตรารอดของปลาหมอม้าลายเผือกที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่ระดับต่างๆ

อาหารผสมเบตาเลน (%)	น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น (กรัม)	น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย (กรัม)	น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย (กรัม)	อัตราแลกเนื้อ	อัตรารอด (%)
0	1.52±0.58[a]	1.75±0.64[a]	0.23±0.70[a]	3.56±0.78[a]	93.33±0.33[a]
10	1.55±0.97[a]	1.72±0.51[a]	0.19±0.91[a]	3.15±0.97[a]	90.00±0.33[a]
20	1.60±0.64[a]	1.78±0.73[a]	0.25±0.84[a]	3.84±0.64[a]	86.67±0.33[a]
30	1.49±0.71[a]	1.68±0.55[a]	0.22±0.62[a]	3.22±1.23[a]	93.33±0.33[a]
40	1.61±0.52[a]	1.78±0.82[a]	0.27±0.92[a]	3.51±0.52[a]	86.67±0.67[a]
50	1.58±0.78[a]	1.73±0.59[a]	0.24±0.55[a]	3.45±0.59[a]	93.33±0.33[a]

* อักษรที่ไม่ต่างกันในแนวเดียวกัน หมายถึงไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P>0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลของของเบตาเลนต่อการเปลี่ยนแปลงสีผิวบริเวณลำตัวของปลาหมอม้าลายเผือก

จากการศึกษาค่าการเปลี่ยนแปลงสีผิวบริเวณลำตัวของปลาหมอม้าลายเผือก ที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่ระดับความเข้มข้น 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ โดยวัดค่าการเปลี่ยนแปลงสีผิวบริเวณลำตัวด้วยเครื่องวัดสี (Chromameter) ยี่ห้อ Minolta รุ่น CR 300 ซึ่งอ่านค่าในระบบ CIE L*a*b ทุกๆ 2 สัปดาห์ จนกระทั่งครบ 8 สัปดาห์ โดยค่า L คือ ค่าความสว่าง ค่า a คือ ค่าความเข้มของสีแดง และค่า b คือ ค่าความเข้มของสีเหลือง

1. **ค่าความเข้มของสีแดง (a) บริเวณลำตัวของปลาหมอม้าลายเผือก**

ผลของค่าความเข้มของสีแดงบริเวณลำตัวของปลาหมอม้าลายเผือก มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 จนสิ้นสุดการทดลอง (ตารางที่ 2)

ในสัปดาห์ที่ 4 ทำการวัดค่าความเข้มของสีแดงในแต่ละชุดการทดลอง พบว่า ชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 30 เปอร์เซ็นต์ มีความเข้มของสีแดงสูงสุด คือ 4.40±0.41 โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 0 และ 20 เปอร์เซ็นต์ และมีค่ามากกว่าชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 10, 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในสัปดาห์ที่ 6 ทำการวัดค่าความเข้มของสีแดงในแต่ละชุดการทดลอง พบว่า ชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 50 เปอร์เซ็นต์ มีความเข้มของสีแดงสูงสุด คือ 3.53±0.27 และมีค่ามากกว่าชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 0, 10, 20, 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในสัปดาห์ที่ 8 ทำการวัดค่าความเข้มของสีแดงในแต่ละชุดการทดลอง พบว่า ชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 50 เปอร์เซ็นต์ มีความเข้มของสีแดงสูงสุด คือ 2.00±0.22 โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 20, 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ และมีค่ามากกว่าชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 0 และ 10 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. **ค่าความเข้มของสีเหลือง (b) บริเวณลำตัวของปลาหมอม้าลายเผือก**

ผลของค่าความเข้มของสีเหลืองบริเวณลำตัวของปลาหมอม้าลายเผือก มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 จนสิ้นสุดการทดลอง (ตารางที่ 3)

ในสัปดาห์ที่ 4 ทำการวัดค่าความเข้มของสีเหลืองในแต่ละชุดการทดลอง พบว่า ชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 50 เปอร์เซ็นต์ มีความเข้มของสีเหลืองสูงสุด คือ 9.41±0.54 โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 0, 20 และ 40 เปอร์เซ็นต์ และมีค่ามากกว่าชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 10 และ 30 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในสัปดาห์ที่ 6 ทำการวัดค่าความเข้มของสีเหลืองในแต่ละชุดการทดลอง พบว่า ชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 50 เปอร์เซ็นต์ มีความเข้มของสีเหลืองสูงสุด คือ 7.81±0.34 โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 0, 20, 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ และมีค่ามากกว่าชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 10 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในสัปดาห์ที่ 8 ทำการวัดค่าความเข้มของสีเหลืองในแต่ละชุดการทดลอง พบว่า ชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 40 เปอร์เซ็นต์ มีความเข้มของสีเหลืองสูงสุด คือ 7.05±0.65 โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 0, 20, 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ และมีค่ามากกว่าชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 10 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 2 ค่าความเข้มของสีแดงบริเวณลำตัวของปลาหมอม้าลายเผือกที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่ระดับต่างๆ ในระยะเวลาที่ต่างกัน

อาหารผสม	ระยะเวลา (สัปดาห์)				
เบตาเลน (%)	0	2	4	6	8
0	0.77±0.32^{a}	1.12±0.67^{a}	3.05±0.77^{bc}	1.59±0.41^{a}	1.03±0.30^{a}
10	0.09±0.13^{a}	2.06±0.55^{a}	1.29±0.34^{a}	0.79±0.21^{a}	0.71±0.09^{a}
20	0.28±0.24^{a}	1.01±0.24^{a}	2.91±0.79^{abc}	0.95±0.26^{a}	1.21±0.38^{ab}
30	0.51±0.27^{a}	1.08±0.75^{a}	4.40±0.41^{c}	1.68±0.73^{a}	1.46±0.34^{ab}
40	0.52±0.24^{a}	0.82±0.16^{a}	1.51±0.21^{ab}	1.73±0.48^{a}	1.54±0.24^{ab}
50	0.31±0.28^{a}	2.17±0.29^{a}	1.88±0.28^{ab}	3.53±0.27^{b}	2.00±0.22^{b}

* อักษรที่ไม่ต่างกันในแนวเดียวกัน หมายถึงไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(P>0.05)

3. ค่าความสว่าง (L) บริเวณลำตัวของปลาหมอม้าลายเผือก

ผลของค่าความสว่างบริเวณลำตัวของปลาหมอม้าลายเผือก มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 6 จนสิ้นสุดการทดลอง (ตารางที่ 4)

ในสัปดาห์ที่ 6 ทำการวัดค่าความสว่างในแต่ละชุดการทดลอง พบว่า ชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 20 เปอร์เซ็นต์ มีความสว่างสูงสุด คือ 64.82±1.31 โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 0, 10, 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ และมีค่ามากกว่าชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 50 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในสัปดาห์ที่ 8 ทำการวัดค่าความสว่างในแต่ละชุดการทดลอง พบว่า ชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 10 เปอร์เซ็นต์ มีความสว่างสูงสุด คือ 64.13±0.94 โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 0, 20, 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ และมีค่ามากกว่าชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 30 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 3 ค่าความเข้มของสีเหลืองบริเวณลำตัวของปลาหมอม้าลายเผือกที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่ระดับต่างๆ ในระยะเวลาที่ต่างกัน

อาหารผสม	ระยะเวลา (สัปดาห์)				
เบตาเลน (%)	0	2	4	6	8
0	5.09±0.69^{a}	7.62±0.80^{a}	8.01±0.51^{ab}	6.43±0.97^{b}	5.77±0.96^{ab}
10	4.29±0.46^{a}	7.85±1.37^{a}	6.47±0.75^{a}	4.37±0.48^{a}	4.59±0.69^{a}
20	4.81±0.73^{a}	7.29±0.92^{a}	8.36±0.77^{ab}	6.72±0.71^{b}	5.66±0.75^{ab}
30	3.85±1.00^{a}	9.87±0.56^{a}	7.02±1.00^{a}	7.35±0.47^{b}	6.54±0.82^{ab}
40	5.32±1.13^{a}	7.49±0.99^{a}	7.36±0.25^{ab}	7.71±0.72^{b}	7.05±0.65^{b}
50	5.98±0.44^{a}	9.44±1.22^{a}	9.41±0.54^{b}	7.81±0.34^{b}	6.72±0.50^{ab}

* อักษรที่ไม่ต่างกันในแนวเดียวกัน หมายถึงไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P>0.05$)

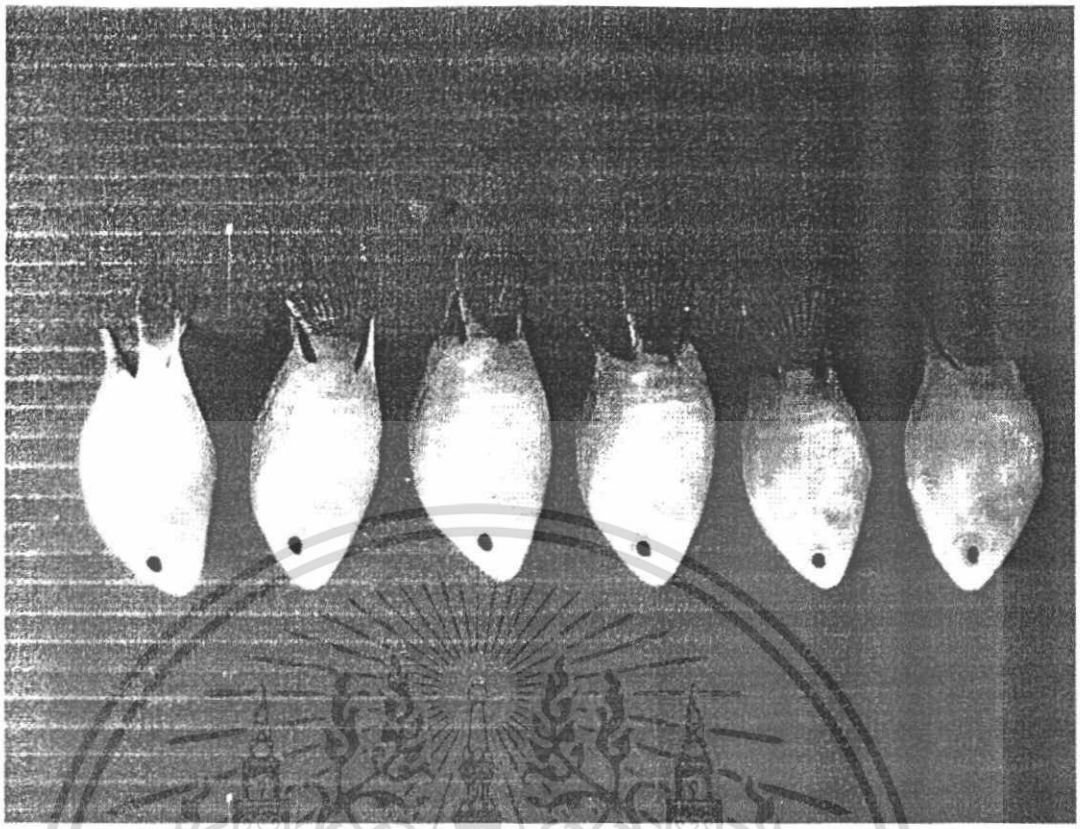
ตารางที่ 4 ค่าความสว่างบริเวณลำตัวของปลาหมอม้าลายเผือกที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่ระดับต่างๆ ในระยะเวลาที่ต่างกัน

อาหารผสม	ระยะเวลา (สัปดาห์)				
เบตาเลน (%)	0	2	4	6	8
0	66.18±0.84^{a}	70.60±2.29^{a}	61.50±1.81^{a}	63.36±1.47^{b}	62.76±1.23^{b}
10	65.60±0.77^{a}	74.07±2.41^{a}	62.38±1.83^{a}	61.98±1.62^{ab}	64.13±0.94^{b}
20	67.13±1.02^{a}	73.18±2.15^{a}	61.22±0.93^{a}	64.82±1.31^{b}	63.50±1.33^{b}
30	65.24±0.61^{a}	69.69±1.46^{a}	59.72±1.41^{a}	61.66±1.26^{ab}	58.64±1.16^{a}
40	68.06±0.69^{a}	72.47±1.86^{a}	60.07±0.98^{a}	60.99±1.25^{ab}	60.62±1.52^{ab}
50	65.40±1.14^{a}	75.50±1.89^{a}	63.84±1.07^{a}	57.97±0.40^{a}	61.13±1.42^{ab}

* อักษรที่ไม่ต่างกันในแนวเดียวกัน หมายถึงไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P>0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร พระจอมเกล้าลาดกระบัง



ภาพที่ 6 สีผิวปลาหมอม้าลายเผือกเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรความเข้มข้น 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จากการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า การให้อาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ไม่มีผลทำให้สีของปลาหมอม้าลายเผือกมีสีแดงเข้มขึ้น เนื่องจากปลาหมอม้าลายเผือกเป็นปลาเผือก มีลักษณะสีบริเวณลำตัวเป็นสีขาวทำให้ไม่สามารถสะสมเบตาเลน ซึ่งเป็นรงควัตถุที่มีสีม่วงแดงจากเปลือกแก้วมังกรไว้บริเวณกล้ามเนื้อและผิวได้

การทดลองที่ 2 การใช้สารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรเพื่อเร่งสีปลากุหลาบแดง

ผลของเบตาเลนต่ออัตรารอดและการเจริญเติบโตของปลากุหลายแดง

เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าน้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย อัตราแลกเนื้อและอัตรารอด ของปลากุหลาบแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่ระดับต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5)

หลังจาก 8 สัปดาห์ พบว่า น้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ยของปลากุหลาบแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลน 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 1.85±0.81, 1.88±0.51,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

99365

1.82±0.62, 1.79±0.87, 1.81±0.50 และ 1.83±0.69 กรัม ตามลำดับ น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยของปลากุหลาบแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลน 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 0.13±0.41, 0.21±0.81, 0.21±0.75, 0.17±0.62, 0.15±0.22 และ 0.19±0.45 กรัม ตามลำดับ อัตราแลกเนื้อของปลากุหลาบแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลน 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 4.46±0.59, 4.29±0.77, 4.69±0.74, 4.89±0.71, 4.55±1.02 และ 4.51±0.54 ตามลำดับ อัตรารอดของปลากุหลาบแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลน 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 86.67±0.33, 93.33±0.33, 86.67±0.67, 93.33±0.33, 90.00±0.67 และ 90.00±0.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 5 การเจริญเติบโต อัตราแลกเนื้อ และอัตรารอดของปลากุหลาบแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่ระดับต่างๆ

อาหารผสมเบตาเลน (%)	น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้น (กรัม)	น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย (กรัม)	น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย (กรัม)	อัตราแลกเนื้อ	อัตรารอด (%)
0	1.74±0.26[a]	1.85±0.81[a]	0.13±0.41[a]	4.46±0.59[a]	86.67±0.33[a]
10	1.75±0.27[a]	1.88±0.51[a]	0.21±0.81[a]	4.29±0.77[a]	93.33±0.33[a]
20	1.69±0.23[a]	1.82±0.62[a]	0.21±0.75[a]	4.69±0.74[a]	86.67±0.67[a]
30	1.72±0.51[a]	1.79±0.87[a]	0.17±0.62[a]	4.89±0.71[a]	93.33±0.33[a]
40	1.70±0.25[a]	1.81±0.50[a]	0.15±0.22[a]	4.55±1.02[a]	90.00±0.67[a]
50	1.71±0.17[a]	1.83±0.69[a]	0.19±0.45[a]	4.51±0.54[a]	90.00±0.33[a]

* อักษรที่ไม่ต่างกันในแนวเดียวกัน หมายถึงไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(P>0.05)

ผลของของเบตาเลนต่อการเปลี่ยนแปลงสีผิวบริเวณลำตัวของปลากุหลาบแดง

จากการศึกษาค่าการเปลี่ยนแปลงสีผิวบริเวณลำตัวของปลากุหลาบแดง ที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่ระดับความเข้มข้น 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ โดยวัดค่าการเปลี่ยนแปลงสีผิวบริเวณลำตัวด้วยเครื่องวัดสี (Chromameter) ยี่ห้อ Minolta รุ่น CR 300 ซึ่งอ่านค่าในระบบ CIE L*a*b ทุกๆ 2 สัปดาห์ จนกระทั่งครบ 8 สัปดาห์ โดยค่า L คือ ค่าความสว่าง ค่า a คือ ค่าความเข้มของสีแดง และค่า b คือ ค่าความเข้มของสีเหลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. **ค่าความเข้มของสีแดง (a) บริเวณลำตัวของปลากุหลาบแดง**

ผลของค่าความเข้มของสีแดงบริเวณลำตัวของปลากุหลาบแดง มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 จนสิ้นสุดการทดลอง (ตารางที่ 6)

ในสัปดาห์ที่ 2 ทำการวัดค่าความเข้มของสีแดงในแต่ละชุดการทดลอง พบว่า ชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 10 เปอร์เซ็นต์ มีความเข้มของสีแดงสูงสุด คือ 23.22±1.00 โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 20, 30, 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ และมีค่ามากกว่าชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 0 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในสัปดาห์ที่ 4 ทำการวัดค่าความเข้มของสีแดงในแต่ละชุดการทดลอง พบว่า ชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 50 เปอร์เซ็นต์ มีความเข้มของสีแดงสูงสุด คือ 22.04±0.80 โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 10, 20 และ 40 เปอร์เซ็นต์ และมีค่ามากกว่าชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 0 และ 30 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในสัปดาห์ที่ 6 ทำการวัดค่าความเข้มของสีแดงในแต่ละชุดการทดลอง พบว่า ชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 50 เปอร์เซ็นต์ มีความเข้มของสีแดงสูงสุด คือ 26.23±0.55 โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 40 เปอร์เซ็นต์ และมีค่ามากกว่าชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 0, 10, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในสัปดาห์ที่ 8 ทำการวัดค่าความเข้มของสีแดงในแต่ละชุดการทดลอง พบว่า ชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 50 เปอร์เซ็นต์ มีความเข้มของสีแดงสูงสุด คือ 26.03±1.14 และมีค่ามากกว่าชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 40, 30, 20, 10 และ 0 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามลำดับ

2. **ค่าความเข้มของสีเหลือง (b) บริเวณลำตัวของปลากุหลาบแดง**

ผลของค่าความเข้มของสีเหลืองบริเวณลำตัวของปลากุหลาบแดง มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 จนสิ้นสุดการทดลอง (ตารางที่ 7)

ในสัปดาห์ที่ 2 ทำการวัดค่าความเข้มของสีเหลืองในแต่ละชุดการทดลอง พบว่า ชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 0 เปอร์เซ็นต์ มีความเข้มของสีเหลืองสูงสุด คือ 27.92±2.31 โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 10, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ และมีค่ามากกว่าชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในสัปดาห์ที่ 4 ทำการวัดค่าความเข้มของสีเหลืองในแต่ละชุดการทดลอง พบว่า ชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 20 เปอร์เซ็นต์ มีความเข้มของสีเหลืองสูงสุด คือ 23.01±2.40 โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 0, 10 และ 40 เปอร์เซ็นต์ และมีค่ามากกว่าชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในสัปดาห์ที่ 6 ทำการวัดค่าความเข้มของสีเหลืองในแต่ละชุดการทดลอง พบว่า ชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 0 เปอร์เซ็นต์ มีความเข้มของสีเหลืองสูงสุด คือ 29.44±2.18 โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ และมีค่ามากกว่าชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 30, 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในสัปดาห์ที่ 8 ทำการวัดค่าความเข้มของสีเหลืองในแต่ละชุดการทดลอง พบว่า ชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 0 เปอร์เซ็นต์ มีความเข้มของสีเหลืองสูงสุด คือ 25.56±0.49 โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ และมีค่ามากกว่าชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 30, 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 6 ค่าความเข้มของสีแดงบริเวณลำตัวของปลากุหลาบแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่ระดับต่างๆ ในระยะเวลาที่ต่างกัน

อาหารผสม	ระยะเวลา (สัปดาห์)				
เบตาเลน (%)	0	2	4	6	8
0	16.53±0.73^{a}	15.76±1.05^{a}	15.79±0.56^{a}	13.36±0.76^{a}	16.01±1.23^{a}
10	19.01±0.80^{a}	23.22±1.00^{b}	19.63±0.70^{bc}	19.51±1.41^{b}	18.85±0.64^{b}
20	18.52±1.42^{a}	21.84±0.94^{b}	20.35±0.88^{c}	18.83±0.45^{b}	20.26±0.81^{c}
30	19.62±0.94^{a}	22.15±0.81^{b}	18.14±0.61^{b}	22.23±1.01^{c}	23.02±0.69^{d}
40	17.50±0.88^{a}	22.44±0.58^{b}	19.20±0.39^{bc}	25.71±0.94^{d}	24.76±0.89^{e}
50	17.09±1.06^{a}	20.98±0.44^{b}	22.04±0.80^{c}	26.23±0.55^{d}	26.03±1.14^{f}

* อักษรที่ไม่ต่างกันในแนวเดียวกัน หมายถึงไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P>0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 ค่าความเข้มของสีเหลืองบริเวณลำตัวของปลากุหลาบแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่ระดับต่างๆ ในระยะเวลาที่ต่างกัน

อาหารผสม	ระยะเวลา (สัปดาห์)				
เบตาเลน (%)	0	2	4	6	8
0	25.76±0.77^{a}	27.92±2.31^{c}	18.08±0.98^{ab}	29.44±2.18^{c}	25.56±0.49^{c}
10	22.85±0.85^{a}	23.68±0.88^{bc}	22.53±1.66^{b}	23.55±3.00^{bc}	24.04±0.51^{c}
20	21.87±0.61^{a}	26.13±1.75^{bc}	23.01±2.40^{b}	26.11±1.62^{c}	22.87±1.46^{bc}
30	24.74±1.01^{a}	26.02±2.88^{bc}	18.85±1.23^{ab}	18.22±1.39^{ab}	21.11±0.73^{b}
40	24.53±0.75^{a}	21.29±0.50^{ab}	16.05±1.17^{a}	17.79±1.83^{ab}	21.25±0.15^{b}
50	20.79±1.15^{a}	16.96±0.30^{a}	16.08±1.81^{a}	13.84±0.96^{a}	15.74±1.61^{a}

* อักษรที่ไม่ต่างกันในแนวเดียวกัน หมายถึงไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P>0.05$)

3. ค่าความสว่าง (L) บริเวณลำตัวของปลากุหลาบแดง

ผลของค่าความเข้มของสีเหลืองบริเวณลำตัวของปลากุหลาบแดง มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 จนสิ้นสุดการทดลอง (ตารางที่ 8)

ในสัปดาห์ที่ 2 ทำการวัดค่าความสว่างในแต่ละชุดการทดลอง พบว่า ชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 0 เปอร์เซ็นต์ มีความสว่างสูงสุด คือ 55.55±3.13 และมีค่ามากกว่าชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 10, 20, 30, 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในสัปดาห์ที่ 4 ทำการวัดค่าความสว่างในแต่ละชุดการทดลอง พบว่า ชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 0 เปอร์เซ็นต์ มีความสว่างสูงสุด คือ 47.51±0.77 โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ และมีค่ามากกว่าชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 30, 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในสัปดาห์ที่ 6 ทำการวัดค่าความสว่างในแต่ละชุดการทดลอง พบว่า ชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 0 เปอร์เซ็นต์ มีความสว่างสูงสุด คือ 59.20±1.78 และมีค่ามากกว่าชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 10, 20, 30, 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

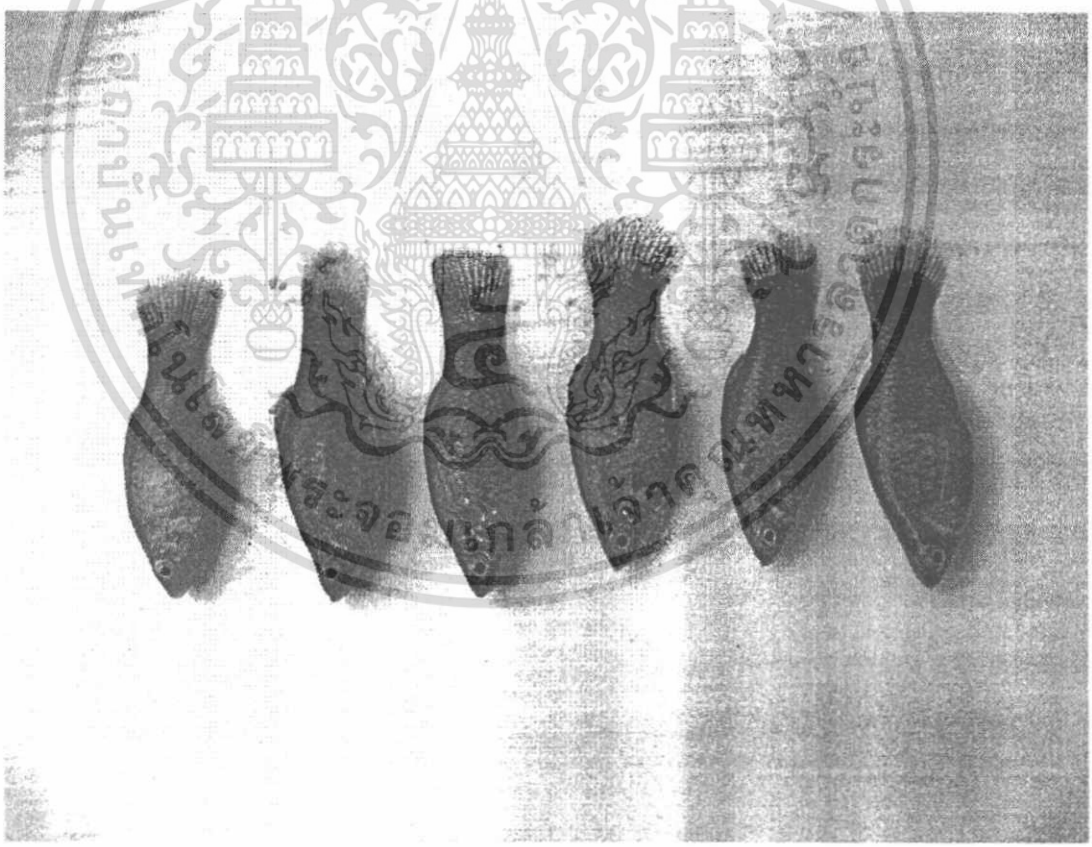
ในสัปดาห์ที่ 8 ทำการวัดค่าความสว่างในแต่ละชุดการทดลอง พบว่า ชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 0 เปอร์เซ็นต์ มีความสว่างสูงสุด คือ 52.56±0.54 และมีค่ามากกว่าชุดการทดลองที่ให้อาหารผสมเบตาเลน 10, 20, 30, 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 ค่าความสว่างบริเวณลำตัวของปลากุหลาบแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่ระดับต่างๆ ในระยะเวลาที่ต่างกัน

อาหารผสม	ระยะเวลา (สัปดาห์)				
เบตาเลน (%)	0	2	4	6	8
0	45.21±0.86^{a}	55.55±3.13^{c}	47.51±0.77^{c}	59.20±1.78^{c}	52.56±0.54^{c}
10	48.12±1.02^{a}	45.39±0.95^{ab}	45.53±1.22^{c}	48.60±2.75^{b}	46.31±0.84^{b}
20	42.89±0.56^{a}	47.54±1.34^{b}	45.10±2.16^{bc}	49.14±1.84^{b}	45.62±0.60^{b}
30	45.70±0.61^{a}	46.83±2.26^{b}	41.18±1.01^{ab}	40.35±0.95^{a}	43.18±0.90^{ab}
40	47.11±1.02^{a}	42.55±0.67^{ab}	39.08±0.94^{a}	40.77±0.71^{a}	39.46±1.05^{a}
50	44.42±1.39^{a}	40.46±0.43^{a}	39.48±1.57^{a}	38.92±1.06^{a}	40.02±0.73^{a}

* อักษรที่ไม่ต่างกันในแนวเดียวกัน หมายถึงไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P>0.05$)



ภาพที่ 7 สีผิวปลากุหลาบแดงเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรความเข้มข้น 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า การให้อาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 10-50 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้สีของปลากุหลาบแดงมีสีแดงเข้มขึ้น และมีสีแดงเข้มมากขึ้นเมื่อระดับความเข้มข้นของสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรในอาหารมีระดับสูงขึ้น และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในสัปดาห์ที่ 8 ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ ดวงใจ (2548) ได้ทำการทดลองโดยผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรในอาหารปลากุหลาบแดงที่ระดับความเข้มข้น 0, 20, 30, 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในกลุ่มที่ให้อาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรกับกลุ่มที่ไม่ได้ผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกร และสีของปลากุหลาบแดงมีสีแดงเข้มขึ้น เมื่อระดับความเข้มข้นของสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรในอาหารมีระดับสูงขึ้น และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในสัปดาห์ที่ 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

จากการศึกษาผลของสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรในการเร่งสีปลา โดยการเปรียบเทียบระหว่างปลาหมอม้าลายเผือกและปลากุหลาบแดง โดยใช้ความเข้มข้น 6 ระดับ ได้แก่ 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่า อาหารที่ผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่ระดับความเข้มข้นทั้ง 6 ระดับ ไม่มีผลต่อน้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย อัตราแลกเนื้อ และอัตรารอด ของปลาทั้ง 2 ชนิด

ในขณะที่ค่าการเปลี่ยนแปลงความเข้มสีบนลำตัวของปลากุหลาบแดงที่ให้อาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 10-50 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้สีของปลากุหลาบแดงมีสีแดงเข้มขึ้น และมีสีแดงเข้มมากขึ้นเมื่อระดับความเข้มข้นของสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรในอาหารมีระดับสูงขึ้น และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในสัปดาห์ที่ 8 ส่วนค่าการเปลี่ยนแปลงความเข้มสีบนลำตัวของปลาหมอม้าลายเผือกที่ให้อาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่ระดับความเข้มข้นต่างๆไม่มีผลทำให้สีของปลาหมอม้าลายเผือกมีสีแดงเข้มขึ้น เนื่องจากปลาหมอม้าลายเผือกเป็นปลาเผือก มีลักษณะสีบริเวณลำตัวเป็นสีขาวทำให้ไม่สามารถสะสมเบตาเลน ซึ่งเป็นรงควัตถุที่มีสีแดงจากเปลือกแก้วมังกรไว้บริเวณกล้ามเนื้อและผิวได้

จากการทดลองสรุปได้ว่าการให้อาหารที่ผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรเพื่อเร่งสีปลาเหมาะกับปลาที่มีลักษณะสีของลำตัวค่อนข้างแดง เนื่องจากบริเวณผิวและกล้ามเนื้อในปลาที่มีสีแดงจะมีความสามารถในการสะสมรงควัตถุที่มีสีแดงได้ดีกว่าปลาที่มีลำตัวสีอื่น และระดับความเข้มข้นของเบตาเลนที่เหมาะสมอยู่ที่ 50 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

สุรพงษ์ โกสิยะจินดา. 2545. แก้วมังกร พืชเศรษฐกิจ ผลไม้เพื่อสุขภาพ. สมาคมพืชสวนแห่งประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร.

สุทธิลักษณ์ วัฒนกุล. 2545. ปลาสวยงาม. สารานุกรมปลาน้ำจืด. โรงเรียนหาดใหญ่รัฐประชาสรรค์

ดวงใจ พวงแก้ว. 2548. การสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรเพื่อใช้ในการเร่งสีปลากุหลาบแดง ปัญหาพิเศษ ปริญญาตรี. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร.

Stintzing, F.C., Schieber, A., Carle, R. 2002. Betacyanins in fruits from red-purple pitaya *Hylocereus polyrhizus* (Weber) Britt. and Rose. Food Chemistry. 77 : 101-106.

Castellar, R., Obon, J.M., Alacid, M., Fernandez-Lopez, J.A. 2003. Clor properties and stability of betacyanins from Opuntia fruit. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 51 : 2772-2776.

Forni, E., Polesello, A., Maestrelli, A. 1992. HPLC analysis the pigment of blood-red prickly pear (*Opuntia ficus-indica*). Journal of Chromatography. 593 : 177-183.

Gibson, A.C., Nobel, P.S. 1986. The cactus primer Harvard University Press, Cambridge.

Piatteli, M. 1981. The betalains : Structure, biosynthesis and chemical taxonomy. The Biochemistry of plants. 7 : 557-573.

Hedbor, S., Klar, L. 2005. Plant Extract ensitised Nanoporous Titanium Dioxide Thin Film Photoelectrochemical Cells. Examensarbete. 20 p.

Gandia-Herrero, F., Garcia-Carmona, F., Escribano, J. 2005. Fluorescent pigments : New perspectives in betalain research and applications. Food Research International. 38 : 879-884.

http://www.thetropicaltank.co.uk/Fishindx/convict.htm

http://www.abrisousroche.com/EauDouce /Poissons_eau_douce_ASR.htm

http://www.thaiorchidfarm.com/orchidimages/many_dragon_in_farm%20copy.jpg

http://tfphotos.ifas.ufl.edu/images-1-14-04/Dragon-fruit-3.jpg

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 น้ำหนักเฉลี่ยของปลาหมอม้าลายเผือกที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่ระดับต่างๆ ในแต่ละซ้ำ

อาหารผสมเบตาเลน (%)		น้ำหนักปลา (กรัม)				
		สัปดาห์ที่ 0	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 6	สัปดาห์ที่ 8
0	ซ้ำที่ 1	1.50±0.62	1.52±0.77	1.60±0.54	1.67±1.49	1.77±0.68
	ซ้ำที่ 2	1.54±0.85	1.58±0.84	1.68±1.21	1.71±0.73	1.76±0.56
	ซ้ำที่ 3	1.53±0.57	1.59±0.94	1.66±0.67	1.69±0.61	1.71±1.13
10	ซ้ำที่ 1	1.57±0.68	1.59±0.33	1.63±0.28	1.65±0.61	1.65±0.89
	ซ้ำที่ 2	1.55±0.47	1.57±1.37	162±0.79	1.66±0.84	1.73±0.63
	ซ้ำที่ 3	1.54±0.81	1.58±0.59	1.65±0.41	1.71±1.01	1.79±0.49
20	ซ้ำที่ 1	1.63±0.88	1.66±0.67	1.71±0.39	1.74±0.44	1.77±0.57
	ซ้ำที่ 2	1.55±0.65	1.59±2.01	1.67±0.93	1.75±0.24	1.83±1.53
	ซ้ำที่ 3	1.61±0.45	1.64±0.74	1.68±0.70	1.70±0.31	1.74±1.23
30	ซ้ำที่ 1	1.45±1.02	1.51±1.23	1.60±0.65	1.69±0.43	1.72±0.66
	ซ้ำที่ 2	1.48±0.97	1.50±0.55	1.61±0.45	1.65±0.90	1.69±0.65
	ซ้ำที่ 3	1.55±0.62	1.57±0.34	1.58±0.69	1.63±0.44	1.64±0.82
40	ซ้ำที่ 1	1.67±0.99	1.70±0.29	1.76±1.67	1.69±0.69	1.80±2.10
	ซ้ำที่ 2	1.59±0.73	1.63±2.22	1.68±0.85	1.71±0.80	1.75±0.78
	ซ้ำที่ 3	1.56±0.38	1.60±0.06	1.68±0.76	1.75±1.03	1.79±0.57
50	ซ้ำที่ 1	1.58±0.39	1.59±0.89	1.65±1.05	1.70±0.07	1.73±0.32
	ซ้ำที่ 2	1.60±0.69	1.63±1.47	1.66±0.49	1.69±1.07	1.70±1.00
	ซ้ำที่ 3	1.56±0.47	1.61±0.89	1.63±0.51	1.69±0.26	1.74±0.45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 น้ำหนักเฉลี่ยของปลากุหลาบแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสารสกัดเบตาเลนจากเปลือกแก้วมังกรที่ระดับต่างๆ ในแต่ละซ้ำ

อาหารผสมเบตาเลน (%)		น้ำหนักปลา (กรัม)				
		สัปดาห์ที่ 0	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 6	สัปดาห์ที่ 8
0	ซ้ำที่ 1	1.77±0.75	1.81±0.74	1.83±1.70	1.87±0.99	1.90±0.09
	ซ้ำที่ 2	1.73±0.60	1.76±0.17	1.80±0.08	1.87±1.38	1.88±0.42
	ซ้ำที่ 3	1.71±0.37	1.72±0.62	1.75±0.47	1.75±0.16	1.77±0.95
10	ซ้ำที่ 1	1.75±0.28	1.77±0.77	1.81±0.33	1.83±0.78	1.84±0.53
	ซ้ำที่ 2	1.72±0.48	1.77±1.03	1.81±0.68	1.83±3.01	1.87±2.01
	ซ้ำที่ 3	1.79±0.36	1.79±1.39	1.88±2.13	1.91±.025	1.92±0.87
20	ซ้ำที่ 1	1.70±0.07	1.71±0.81	1.77±0.09	1.78±1.11	1.80±0.48
	ซ้ำที่ 2	1.65±1.04	1.72±0.78	1.74±2.08	1.79±2.35	1.79±0.79
	ซ้ำที่ 3	1.73±0.92	1.74±0.82	1.80±0.78	1.83±0.69	1.86±1.23
30	ซ้ำที่ 1	1.76±0.67	1.76±1.01	1.78±0.37	1.69±2.02	1.77±0.58
	ซ้ำที่ 2	1.69±0.54	1.71±.77	1.74±0.26	1.75±1.17	1.76±1.00
	ซ้ำที่ 3	1.70±0.43	1.77±1.09	1.79±0.60	0.83±2.00	1.84±0.69
40	ซ้ำที่ 1	1.67±2.11	1.70±1.34	1.69±0.51	1.73±0.38	1.75±0.67
	ซ้ำที่ 2	1.68±0.74	1.75±0.16	1.80±0.65	1.88±0.56	1.88±2.05
	ซ้ำที่ 3	1.74±1.46	1.75±0.90	1.79±1.82	1.80±0.08	1.81±0.95
50	ซ้ำที่ 1	1.75±0.85	1.74±0.84	1.79±1.22	1.82±0.82	1.84±1.22
	ซ้ำที่ 2	1.70±0.39	1.74±0.37	1.77±0.81	1.80±0.73	1.81±0.57
	ซ้ำที่ 3	1.66±0.81	1.75±1.11	1.72±0.15	0.79±1.33	1.85±1.43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้