

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ประสิทธิภาพน้ำมันกานพลูและการทำ cold shock ในการจำลองขนส่งปลากัดหม้อ
(*Betta splendens*)

Efficiency of clove oil and cold shock for simulated transportation of live Siamese
Fighting Fish (*Betta splendens*)



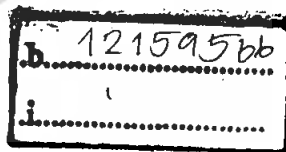
T104651

โดย

นาย ศุภชาติ เม่นประเสริฐ

สพ.
ศ 684

เลขหมู่..... 2550
เลขทะเบียน..... 104651
วันที่..... 5 พ.ย. 2552



ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กรุงเทพมหานคร 10520
ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

เรื่อง ประสิทธิภาพน้ำมันกานพลูและการทำ cold shock ในการจำลองขนส่งปลากัดหม้อ
(*Betta splendens*)


Efficiency of clove oil and cold shock for simulated transportation of live Siamese
Fighting Fish (*Betta splendens*)

ชื่อนักศึกษา นาย ศุภชาติ เม่นประเสริฐ

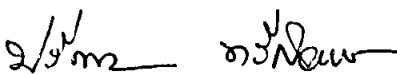
ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา ทวีกิจการ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา ทวีกิจการ)

ภาควิชารับรองแล้ว


.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา ทวีกิจการ)

หัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

วันที่ ๑๐ เดือน พ.ค. พ.ศ. ๒๕๕๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ประสิทธิภาพน้ำมันกานพลูและการทำ cold shock ในการจำลองขนส่งปลากัดหม้อ (*Betta splendens*)

Efficiency of clove oil and cold shock for simulated transportation of live Siamese Fighting Fish (*Betta splendens*)

การศึกษามลของการใช้น้ำมันกานพลูและการทำ cold shock ในการขนส่งปลากัดหม้อ แบ่งการทดลองเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มน้ำมันกานพลู และกลุ่มน้ำมันกานพลูร่วมกับ cold shock โดยความเข้มข้นน้ำมันกานพลูที่ทำให้ปลาเฉื่อยชาเพื่อใช้ขนส่งมีค่าเท่ากับ 35 พีพีเอ็ม และอุณหภูมิของการ cold shock คือ 1 – 3 องศาเซลเซียส ซึ่ขอปลาเป็นเวลา 1 นาที ทำการทดลองจำลองการขนส่งโดยการบรรจุปลาใส่ถุง แล้วบรรจุใส่กล่องโฟม วางกล่องโฟมไว้ในห้องอุณหภูมิ 27°C เป็นเวลา 60 ชั่วโมง พบว่าปลากัด กลุ่มควบคุม กลุ่มน้ำมันกานพลู และกลุ่มน้ำมันกานพลูร่วมกับ cold shock มีอัตราการรอด เท่ากับ 83.25 , 56.61 และ 26.64 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ลักษณะภายนอกของปลาหลังจากขนส่ง พบว่าปลากัดในกลุ่มน้ำมันกานพลู และ กลุ่มน้ำมันกานพลูร่วมกับ cold shock มีลักษณะสีซีดกว่าในกลุ่มควบคุม และเมื่อนำมาเลี้ยงต่ออีก 2 สัปดาห์ พบว่าปลากัดกลุ่มควบคุม กลุ่มสลบด้วยน้ำมันกานพลู และกลุ่มน้ำมันกานพลูร่วมกับ cold shock มีอัตราการรอด เท่ากับ 98 , 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ คุณภาพน้ำ พบว่าปลากัดในกลุ่มควบคุม กลุ่มน้ำมันกานพลู และกลุ่มน้ำมันกานพลูร่วมกับ cold shock มีค่าแอมโมเนียรวม เท่ากับ 1.2219 , 1.2075 และ 1.2094 พีพีเอ็ม ตามลำดับ ค่าความเป็นด่าง 106.23 , 104.26 และ 104.26 พีพีเอ็ม ตามลำดับ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 7.08 , 7.15 และ 7.19 ตามลำดับ ซึ่งค่าคุณภาพน้ำไม่พบความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มทั้ง 3 กลุ่ม แต่ในกลุ่มที่ใช้ยาสลบมีแนวโน้มว่าคุณภาพน้ำดีกว่ากลุ่มควบคุม

คำนิยม

ในการดำเนินการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปวีณา ทวีกิจการ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในการทำปัญหาพิเศษ ได้ช่วยเหลือให้คำแนะนำในการ ทดลองทดลองจนการปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่อง จนทำให้ปัญหาพิเศษสำเร็จลุล่วงลงได้

ขอขอบพระคุณ นางสาวนุปลา จงพัฒน์ นายณภาพล เผ่าพนัส และนางสาวชิตชนก สวัสดิ์ ศรี ตลอดจนเจ้าหน้าที่ทุกท่านในภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมงที่คอยช่วยเหลือด้านอุปกรณ์การ ทดลอง และอำนวยความสะดวกในการใช้ห้องปฏิบัติการ

นาย ศุภชาติ เม่นประเสริฐ

เมษายน 2551



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	I
สารบัญตาราง	II
สารบัญภาพ	III
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	11
ผลการทดลองและวิจารณ์	15
สรุปและข้อเสนอแนะ	21
เอกสารอ้างอิง	22



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ระยะการตอบสนองต่อฤทธิ์ยาสลบของปลา(Stage of Anesthesia fish)	6
2	พฤติกรรมการตอบสนองของปลากัดหม้อ เมื่อสลบด้วยน้ำมันกานพลูที่ระดับความเข้มข้น 25 50 75 และ 100 ppm เป็นเวลา 60 ชั่วโมง	16
3	พฤติกรรมการตอบสนองของปลากัดหม้อ เมื่อสลบด้วยน้ำมันกานพลูที่ระดับความเข้มข้น 25 30 35 และ 40 ppm เป็นเวลา 60 ชั่วโมง	17
4	อัตราการรอดของปลากัดหลังจากการทดลองและเลี้ยงต่อ 2 สัปดาห์	18
5	ค่าการเปลี่ยนแปลง pH อุณหภูมิ แอมโมเนียรวม และความเป็นต่างในน้ำขนส่งปลากัด หลังจากทดลองจำลองการขนส่งเป็นเวลา 60 ชั่วโมง	20



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงลักษณะรูปร่างของปลากัดหม้อ	3
2	ภาพดอกกานพลู	3
3	สูตรโครงสร้างทางเคมีของ eugenol	4
4	รูปการทำ cold shock	13
5	รูปการบรรจุถุงปลากัดลงกล่องโฟม	13
6	ปริมาณค่าความเป็นด่าง แต่ละกลุ่มการทดลอง	19
7	ปริมาณค่าแอมโมเนียรวม แต่ละกลุ่มการทดลอง	20



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ปลากัดหม้อจัดเป็นปลาสวยงามที่นิยมเลี้ยงในหลายประเทศ เนื่องจากเป็นปลาที่มีความสวยงามเลี้ยงง่าย ซึ่งบางครั้งจำเป็นต้องมีการขนส่งปลาไปยังสถานที่ต่างๆ โดยจับปลาใส่ถุงมัดปิดปากถุงใส่กล่องโฟม การที่ปลาอยู่ในถุงซึ่งมีสภาพปิดมีความจำกัดในเรื่องสภาพความเป็นอยู่อาจทำให้ปลาเกิดความเครียด น้ำที่อยู่ภายในถุงมีความเป็นพิษมากขึ้นเนื่องจากการขับถ่ายของเสียของปลา สภาพดังกล่าวอาจทำให้เกิดความเสียหายกับตัวปลา เช่น ครีบขาด สีลำตัวซีด หากรุนแรงมากถึงขั้นตายได้ ทำให้มีการศึกษาวิธีการขนส่งที่เหมาะสม เพื่อลดการสูญเสียและคงสภาพสัตว์ที่มีคุณภาพเมื่อถึงปลายทางผู้รับ การใส่ยาสลบนับว่าเป็นวิธีการหนึ่งที่ยอมรับกันทั่วไป โดยยาสลบที่ปลอดภัยและอนุญาตให้ใช้กับสัตว์น้ำ ได้แก่ MS 222 คิวโนลดิน เป็นต้น และเมื่อไม่นานมานี้ได้มีการกล่าวถึงน้ำมันกานพลู (Clove oil) ซึ่งเป็นยาที่ใช้ในคนว่ามีความเหมาะสมในการสลบสัตว์น้ำเช่นกัน ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จึงมุ่งทดสอบความเป็นไปได้ในการใช้น้ำมันกานพลูร่วมกับการทำ cold shock ในการขนส่งปลากัดเพื่อลดอัตราเมตาโบลิซึมและป้องกันคุณภาพน้ำที่จะเป็นพิษต่อปลาระหว่างการขนส่ง เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในธุรกิจการส่งออกต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาปริมาณความเข้มข้นน้ำมันกานพลูที่เหมาะสมสำหรับใช้จำลองขนส่งปลากัด
2. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการใช้น้ำมันกานพลูร่วมกับการทำ cold shock ในการจำลองการขนส่งปลากัด
3. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบปริมาณของเสียและคุณภาพน้ำในระหว่างกลุ่มการทดลองจำลองการขนส่ง

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบปริมาณความเข้มข้นที่เหมาะสมสำหรับจำลองการขนส่งปลากัด
2. ทราบปริมาณของเสียและคุณภาพน้ำหลังจำลองการขนส่ง
3. นำข้อมูลที่ได้ไปศึกษาและพัฒนาการใช้น้ำมันกานพลู เพื่อประยุกต์ใช้ในการขนส่งจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ความเป็นมาของปลากัดไทย

ปลากัด มี ชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Betta splendens* มีชื่อสามัญว่า Siamese Fighting Fish (Nelson ,1984) เป็นปลาพื้นเมืองของไทยที่นิยมเพาะเลี้ยงกันมาเป็นเวลาแล้ว เนื่องจากปลากัดไทยนั้นเป็นสัตว์ที่หาได้ง่ายตามลำน้ำลำคลองทั่วไป อีกทั้งมีสีสันลวดลาย ที่งดงาม ต่อมาได้มีการผสมข้ามพันธุ์กับต่างสายพันธุ์ จึงมีสายพันธุ์ต่างๆเพิ่มขึ้นมากมาย จนในปัจจุบันมีสายพันธุ์ต่างๆซึ่งมีความแตกต่างกันไปในแต่ละพันธุ์ แล้วแต่ที่เราจะเลือกเลี้ยงแบบไหน ทั้งนี้การเลี้ยงปลากัด จะมีวัตถุประสงค์หลัก 2 ประการ คือ หนึ่งเพื่อไว้ดูเล่นและเพื่อกีฬาปลากัดปลา ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยมีการเพาะเลี้ยงปลากัดกันแพร่หลาย เนื่องจากเป็นปลาที่เลี้ยงและเพาะพันธุ์ได้ง่าย ต้องการความดูแลเอาใจใส่ไม่มากนักจึงเหมาะสมสำหรับผู้ที่ยังหัดเริ่มเลี้ยงปลา ทั้งในการเลี้ยงไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนน้ำบ่อยมากเนื่องจากปลากัดมีอวัยวะช่วยหายใจพิเศษที่เรียกว่า labyrinth ซึ่งอวัยวะนี้จะทำหน้าที่ดึงออกซิเจนจากในน้ำ มาเปลี่ยนเป็นอากาศให้ปลาหายใจได้สอดคล้องกับสภาพในธรรมชาติที่มักจะมีปลากัดไทยได้ทั่วในน้ำที่นิ่งหรือน้ำที่มีออกซิเจนต่ำ นอกจากนั้นเรายังพบปลากัดไทยในนาข้าวกระจายทั่วไปในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยปลากัดเลี้ยงมีอายุเฉลี่ยเต็มที่ 2 ปีหรือน้อยกว่า แล้วแต่การดูแลรักษาสุขภาพปลาของผู้เลี้ยง อย่างไรก็ตามปลากัดพันธุ์ดั้งเดิมตามธรรมชาติ นั้น มักจะมีสีน้ำตาลขุ่นหรือสีเทาแกมเขียว มีลายตามตัวรวมถึงครีบ และหางสั้นส่วนปลาเพศผู้มีครีบและหางยาวกว่าเพศเมียเล็กน้อย แต่จากการเพาะพันธุ์และการคัดเลือกพันธุ์ติดต่อกันมานาน ทำให้ปัจจุบันปลากัดที่มีอยู่ตามท้องตลาดนั้นจะมีสีสันสวยงามหลากสี อีกทั้งลักษณะครีบก็แผ่กว้างใหญ่สวยงามกว่าดั้งเดิมมาก และจากสาเหตุนี้เองทำให้มีการจำแนกพันธุ์ปลากัดออกไปได้เป็นหลายชนิด เช่น ปลากัดหม้อ ปลากัดทุ่ง ปลากัดจีน ปลากัดเขมร เป็นต้น

การจำแนกทางอนุกรมวิธานปลากัด

Nelson (1984) ได้จัดลำดับชั้นของปลากัดไว้ดังนี้

Superclass	Osteichthyes
Class	Actinopterygii
Order	Perciformes
Suborder	Anabantoidei
Family	Osphronemidae
Subfamily	<u>Macropodinae</u>
Genus	Betta

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลากัดหม้อ

หรือที่เรียกว่า ปลากัดลูกหม้อ(ภาพที่ 1) มีลักษณะลำตัวค่อนข้างหนาเมื่อเทียบกับสายพันธุ์อื่น ส่วนหัวค่อนข้างโต ปากใหญ่ ครีบสั้นสีเข้ม เดิมมักจะเป็นสีเขียวหรือสีน้ำเงินแกมแดง แต่ปัจจุบันมีหลายสี เช่น สีแดง สีน้ำเงิน สีม่วง สีเขียว และสีนาก เป็นชนิดที่มีความอดทน กัดเก่ง ได้รับความนิยมสำหรับการกัดพ่น



ภาพที่1 แสดงลักษณะรูปร่างของปลากัดหม้อ

ที่มา : <http://home.kku.ac.th/pracha/Betta.htm#be3>

น้ำมันกานพลู(clove oil)

ชื่อไทย

กานพลู

ชื่อท้องถิ่น

ดอกจัน จันจี่ (ภาคเหนือ)

ชื่อวงศ์

Myrtaceae

ชื่อสามัญ

Clove , Clove tree

ชื่อวิทยาศาสตร์

Syzygium aromaticum (L.) Merr. & Perry

ชื่อพ้อง

Eugenia caryophyllata Thunb.

Eugenia aromatica Kuntze.

Eugenia caryophyllus (Spreng.) Bullock & Harrison



ภาพที่ 2 ภาพดอกกานพลู

ที่มา : <http://www.skni.ac.th/skni/project/samun48/d9.htm> และ นารีนและคณะ(2006)

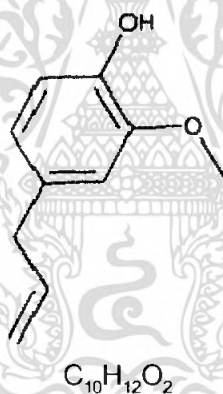
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ทางวิชาการเท่านั้น ไม่ควรหาซื้อไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะ

ไม้ยืนต้น สูง 5 - 10 เมตร แตกกิ่ง ก้าน สาขา เป็นระเบียบ ใบเดี่ยว เรียงตรงข้าม รูปวงรี หรือรูปใบหอก มีจุดต่อมน้ำมัน กว้าง 2.5 - 4 เซนติเมตร ยาว 6 - 10 เซนติเมตร ขอบเป็นคลื่น ใบอ่อน สีแดงหรือสีน้ำตาลแดง เนื้อใบบางค่อนข้างเหนียว ผิวมัน ดอกช่อ ออกที่ซอกใบ ดอกอ่อนสีเขียว (ภาพที่ 2) เมื่อแก่เปลี่ยนเป็นสีแดงเข้ม กลีบดอกสีขาว และร่วงง่าย กลีบเลี้ยงและฐานดอกสีแดงหนาแข็ง ผลเป็นผลสด รูปไข่ จะเก็บระยะที่ดอกเริ่มเป็นสีแดง ตากแดดจนสีน้ำตาลเข้ม มีกลิ่นเฉพาะและรสเผ็ดร้อน ชอบอากาศร้อน ความชื้นสูง

สารสำคัญ

น้ำมันหอมระเหยที่กลั่นจากดอก เรียกว่า น้ำมันกานพลู (clove oil) มีส่วนประกอบสำคัญเป็น eugenol ซึ่งเป็นยาชาเฉพาะที่ น้ำมันหอมระเหยเป็นน้ำมันที่ได้จากการกลั่นพืชด้วยไอน้ำหรือแยกได้จากพืชโดยใช้ตัวทำละลาย เช่น แอลกอฮอล์ อีเทอร์ น้ำมันหอมระเหย จะพบได้เกือบทุกส่วนของพืช ใช้แต่งกลิ่นในยา ลูกอม บางชนิดมีฤทธิ์ด้านเชื้อแบคทีเรีย ช่วยกระตุ้นการขับน้ำย่อย ขับลม แก้อาการท้องอืด ท้องเฟ้อ และมีฤทธิ์คลายกล้ามเนื้อเรียบ



ภาพที่ 3 สูตรโครงสร้างทางเคมีของ eugenol

ที่มา : <http://www.3dchem.com/moremolecules.asp?ID=333&othername=Cloves>

ส่วนที่ใช้ ดอกตูมแห้ง หรือ น้ำมันกานพลู

ช่วงเวลาที่เหมาะสม ช่วงที่เปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีแดง (มิ.ย.- ก.พ.)

รส รสเผ็ดร้อน กลิ่นหอม

สรรพคุณ

น้ำมันกานพลูสามารถฆ่าเชื้อโรคได้หลายชนิด เช่น เชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคไทฟอยด์ โรคบิดชนิดไม่มีตัว และช่วยยับยั้งเชื้อราที่ทำให้เป็นโรคกลากและตกขาว

1. น้ำมันกานพลูมีฤทธิ์เป็นยาช่วยระงับอาการปวดฟันและแก้โรครำมะนาด โดยใส่น้ำมันกานพลูในรูที่ปวดฟันหรือเคี้ยวดอกกานพลู 1 - 2 ดอก ช่วยกำจัดกลิ่นปาก

2. แก้อาการท้องอืดท้องเฟ้อ ช่วยขับลมและช่วยย่อยอาหาร โดยใช้ดอกกานพลู 5 - 8 ดอก บดให้เป็นผงรับประทานสำหรับผู้ใหญ่และใช้ดอกกานพลู 3 ดอก ทบให้แตกแช่ในน้ำเดือด สำหรับชงนมประมาณ 750 มิลลิลิตร ให้เด็กรับประทาน

3. น้ำมันกานพลูเป็นส่วนผสมของยารักษาโรคต่างๆ เช่น ยาแก้ไอ ยาแก้โรคเลือดออกตามไรฟัน ยาขับระดู ยาแก้ปวดท้อง เป็นต้น

4. กานพลูใช้แต่งกลิ่นเครื่องสำอาง ยาสีฟัน น้ำยาบ้วนปาก สบู่ รวมทั้งใช้สังเคราะห์กลิ่นวานิลลา

5. น้ำมันกานพลูใช้ไลยุงและช่วยป้องกันกลิ่นหืนของน้ำมันได้

วิธีใช้

ดอกแห้งของกานพลูรักษาอาการท้องอืดเฟ้อ แน่นจุกเสียด โดยใช้ดอกแห้ง 5 - 8 ดอก (0.12 - 0.16 กรัม) ต้มน้ำดื่มหรือบดเป็นผง ชงน้ำดื่ม นอกจากนี้กานพลูยังช่วยป้องกันไม่ให้เด็กอ่อนท้องอืดเฟ้อได้โดยใช้ดอกแห้ง 1 ดอก แชไว้ในกระติกน้ำร้อนที่ใช้ชงนมให้เด็กอ่อน

- ใช้ดอกตูมแห้ง 2 - 3 ดอก อมไว้ในปากแล้วคายทิ้งหรือบดเป็นผงและใช้อมหรือรับประทานในขนาดที่

- ใช้ดอกตูมแห้ง 5 - 8 ดอก บดเป็นผงเติมแอลกอฮอล์เล็กน้อย ชุบสำลี อุดรูฟันที่ปวด เมื่อยปวดฟันแล้ว ต้องไปพบทันตแพทย์

หลักฐานความเป็นพิษและการทดสอบความเป็นพิษ

Soltani *et al.*(2004) ได้ทำการศึกษาผลของความเป็นพิษเฉียบพลันและการสลับของน้ำมันกานพลูในปลา *Penaeus semisulcatus* LC₅₀(ความเข้มข้นที่ทำให้สัตว์ทดลองตาย 50 เปอร์เซ็นต์) ของน้ำมันกานพลูเมื่อทดสอบในปลา *Penaeus semisulcatus* หลังจาก 1 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง เท่ากับ 130 และ 30 พีพีเอ็ม ตามลำดับ และจากรายงานของ Velisek *et al.*(2005) LC₅₀ ของน้ำมันกานพลูที่ทำให้ปลา rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) ตายภายใน 10 นาที เท่ากับ 81.1 พีพีเอ็ม LC_{0.1} และ LC_{99.9} (ความเข้มข้นของน้ำมันกานพลูที่ทำให้ปลาตาย 0.1 เปอร์เซ็นต์ และ 99.9 เปอร์เซ็นต์) ภายใน 10 นาที เท่ากับ 63.9 และ 100.1 มล/ล.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามลำดับ และ LC_{50} , $LC_{0.1}$ และ $LC_{99.9}$ ภายใน 96 ชั่วโมง เท่ากับ 14.1 12.5 และ 16.2 พีพีเอ็ม ตามลำดับ

หลักฐานการใช้น้ำมันกานพลูเป็นยาสลบในปลา

นาวินและคณะ(2006) ทำการศึกษาทดลองใช้น้ำมันกานพลูสลบปลาน้ำจืดที่สำคัญทางเศรษฐกิจ 8 ชนิด แบ่งระยะสลบปลาเป็น 4 ระยะ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ระยะการตอบสนองต่อฤทธิ์ยาสลบของปลา(Stage of Anesthesia fish)

ระยะ	ระยะการสลบ	พฤติกรรมและการตอบสนอง
1	Sedation	การเคลื่อนไหวและอัตราการหายใจลดลง
2	Anesthesia	สูญเสียการทรงตัว แต่ยังมีการตอบสนองต่อการกระตุ้น
3	Surgical anesthesia	สูญเสียการทรงตัว(หงายท้อง)และไม่มีการตอบสนองต่อการกระตุ้น
4	Death	หยุดหายใจและหัวใจหยุดทำงาน(ตาย)

ที่มา : ดัดแปลงจากนาวินและคณะ(2006)

โดยแบ่งปลาออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มปลานขนาดเล็ก ใช้ลูกปลายี่สกเทศ ความยาว 3–5 เซนติเมตร โดยระดับความเข้มข้นที่ทำให้ปลาสลบ 40 60 80 และ 100 พีพีเอ็ม พบว่าปลาทั้งหมดสลบในเวลาเฉลี่ย 1.57 1.43 1.03 และ 0.25 นาที ตามลำดับ และฟื้นจากการสลบได้อย่างปลอดภัยในเวลาเฉลี่ย 1.03 1.53 1.5 และ 1.32 นาที ตามลำดับ
2. กลุ่มปลานขนาดใหญ่ มีปลานิล ปลาไน ปลาตะเพียนขาว ปลานวลจันทร์เทศ ปลากดเหลือง ปลาน้ำจืด และปลาเทพา

ในปลานิล ปลานวลจันทร์เทศ และปลากดเหลือง พบว่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารละลายน้ำมันกานพลู ที่ทำให้ปลาทั้ง 3 ชนิด สลบได้ภายในเวลาเฉลี่ยไม่เกิน 2 นาที คือที่ระดับความเข้มข้น 80 พีพีเอ็ม ซึ่งทำให้ปลาสลบในเวลาเฉลี่ย 1.14 1.28 และ 1.59 นาที ตามลำดับ และฟื้นจากการสลบได้อย่างปลอดภัย 100 เปอร์เซ็นต์

ในปลาตะเพียนขาวและปลาเทพา พบว่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารละลายน้ำมันกานพลู ที่ทำให้ปลาสลบภายในเวลาเฉลี่ยไม่เกิน 2 นาที คือที่ระดับความเข้มข้น 100 พีพีเอ็ม ทำให้ปลาสลบในเวลาเฉลี่ย 1.48 และ 1.49 นาที ตามลำดับ และฟื้นจากการสลบได้อย่างปลอดภัย 100 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปลาไน พบว่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารละลายน้ำมันกานพลูที่ทำให้ปลาสลบภายในเวลาเฉลี่ยไม่เกิน 2 นาที คือที่ระดับความเข้มข้น 120 พีพีเอ็ม ทำให้ปลาสลบในเวลาเฉลี่ย 1.26 นาที และฟื้นจากการสลบได้อย่างปลอดภัย 100 เปอร์เซ็นต์

ในปลาบึก พบว่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารละลายน้ำมันกานพลูที่ทำให้ปลาสลบภายในเวลาเฉลี่ยไม่เกิน 2 นาที คือที่ระดับความเข้มข้น 220 พีพีเอ็ม ทำให้ปลาสลบในเวลาเฉลี่ย 1.57 นาที และฟื้นจากการสลบได้อย่างปลอดภัย 100 เปอร์เซ็นต์

จากการศึกษาของ Woody *et al.*(2002) ทำการทดลองสลบปลาแซลมอน (*Oncorhynchus nerka*) โดยระดับความเข้มข้นของสารละลายน้ำมันกานพลูที่ทำให้ปลาแซลมอนสลบ คือ 20 50 และ 80 พีพีเอ็ม ปลาสลบภายในเวลา 3 นาที และฟื้นตัวภายในเวลา 10 นาที และได้ทำการศึกษความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารละลายน้ำมันกานพลูกับความยาวของปลาแซลมอนที่สามารถสลบได้ พบว่าความเข้มข้นที่ระดับ 50 พีพีเอ็ม สามารถสลบปลาแซลมอนความยาว 400 – 550 มิลลิเมตร ในน้ำอุณหภูมิประมาณ 9 – 10 องศาเซลเซียส

นอกจากนี้ Kaiser *et al.* (2006) ได้ทำการทดลองใช้สารละลายน้ำมันกานพลูเป็นยาสลบในการขนส่งปลาหมอสี (*Haplochromis obliquoidens*) โดยทดลองที่ระดับความเข้มข้น 5 – 25 พีพีเอ็ม พบว่าระดับความเข้มข้นที่เหมาะสม คือ 18 – 20 พีพีเอ็ม เป็นช่วงความเข้มข้นที่ปลอดภัยไม่ทำให้ปลาตายใน 48 ชั่วโมง และปลาฟื้นจากการสลบได้อย่างปลอดภัยในเวลา 1 – 2 นาที

หลักฐานการทำ Cold Shock

ทวีและคณะ(2551) ทำการเปรียบเทียบวิธีการบรรจุน้ำแข็ง โดยการใช้วิธี 5 วิธี คือ การบรรจุน้ำแข็งในน้ำสะอาด การบรรจุน้ำแข็งในน้ำเขียว การใช้ถุงน้ำแข็งเล็กใส่ภายในถุงบรรจุน้ำแข็งคลุมภายนอกถุงบรรจุน้ำแข็งและการผ่านกรรมวิธี cold shock ก่อนบรรจุน้ำแข็ง พบว่าการขนส่งที่ให้ผลดีที่สุด คือ การบรรจุน้ำแข็งในน้ำสะอาดและมีน้ำแข็งปกคลุมรอบนอกถุง มีเปอร์เซ็นต์ของไรแดงมีชีวิตลดลงเพียง 9.5 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ การบรรจุน้ำแข็งในน้ำสะอาดคลุมนอกถุงด้วยน้ำแข็ง มีเปอร์เซ็นต์ไรแดงมีชีวิตลดลง 15 เปอร์เซ็นต์ ในทางปฏิบัติการขนส่งไรแดงระยะเวลาสั้นควรใช้วิธีการบรรจุน้ำแข็งในน้ำสะอาดควบคุมความเย็นภายนอกถุง ส่วนการขนส่งไรแดงระยะเวลานานควรใช้การผ่านกรรมวิธี cold shock แล้วบรรจุน้ำแข็งในน้ำสะอาดและควบคุมความเย็นภายนอกถุง นอกจากนี้ Bower *et al.*(1999) ทำการทดลองขนส่งปลาหมึก (*Todarodes pacificus*) โดยใช้การทำ cold shock เป็นวิธีสลบปลาหมึกระหว่างการขนส่ง หลังจากการขนส่ง 6 ชั่วโมง 30 นาที พบปลาหมึกรอด 13 ตัว จากปลาหมึกทั้งหมด 14 ตัว และไม่พบอาการเครียดหรืออาการช็อคในปลาหมึกที่รอด

การขนส่งปลาสวยงามไปตลาดต่างประเทศ

การขนส่งปลาสวยงามที่มีคุณภาพไปยังตลาดเป้าหมาย นับเป็นปัจจัยสำคัญของความสำเร็จในการประกอบธุรกิจปลาสวยงาม คุณภาพน้ำและสภาพแวดล้อมในระหว่างการขนส่งอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมากระหว่างจุดส่งสินค้ากับจุดหมายปลายทาง นอกจากนี้ระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่งสินค้าไปยังตลาดต่างประเทศอาจใช้ระยะเวลา 48 - 72 ชั่วโมง สิ่งต่างๆ เหล่านี้มีผลกระทบต่อคุณภาพของปลาเมื่อถึงจุดหมายได้ ในระหว่างการลำเลียงขนส่ง

ปลาจะถูกบรรจุลงในถุงพลาสติกพร้อมกับการบรรจุออกซิเจนลงไปอย่างไรก็ตามในระหว่างการขนส่งคุณสมบัติในถุงมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ได้แก่ การลดลงของค่าความเป็นกรดเป็นด่างหรือค่าพีเอช (pH) ของเสียที่ถูกขับถ่ายจากกิจกรรมที่เกิดจากขบวนการเมตาบอลิซึม หรือการเผาผลาญภายในร่างกายของสัตว์น้ำมีผลทำให้ระดับแอมโมเนียในน้ำเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งปริมาณแอมโมเนียที่เพิ่มนี้จะอันตรายต่อปลา หากมีปริมาณมากเกินไปอาจทำให้ปลาตายได้ การบรรจุปลาลงในถุงที่ระดับความหนาแน่นมากเกินไป แม้ว่าจะช่วยลดต้นทุนในการขนส่งลงได้ แต่อาจจะเพิ่มความเสี่ยงต่อผลเสียที่อาจเกิดตามมาได้

ดังนั้นจึงควรที่จะหาแนวทางในการปรับสภาวะที่ก่อให้เกิดความสมดุลในการขนส่งปลาสวยงามให้ได้ประโยชน์สูงสุดภายใต้เงื่อนไขที่ว่า ต้นทุนในการขนส่งมีความคุ้มทุนมากที่สุดในขณะที่มีอันตรายกับปลาน้อยที่สุด วิธีการเตรียมปลาสวยงาม ขั้นตอนในการขนส่ง อันเป็นปัจจัยที่สำคัญในการส่งออกปลาสวยงามไปยังจุดหมายปลายทาง

การเตรียมปลาสวยงามก่อนส่งออก

แหล่งที่จะได้ปลาสวยงามก่อนส่งออกมาจากหลายแหล่ง จากการเลี้ยงตามฟาร์มต่าง ๆ ที่มาจากตลาดขายส่ง บางครั้งก็มาจากการจับจากธรรมชาติและนำมาพักก่อนที่จะนำมาขายให้แก่ผู้ส่งออก เนื่องจากปลาจากหลายแห่งจึงมีความจำเป็นที่จะต้องตรวจสอบปลาเหล่านั้นก่อนเพื่อป้องกันโรคที่อาจจะติดต่อเข้ามาในฟาร์มได้ โดยทางปฏิบัติแล้วมักจะมีบ่อหรือตู้แยกเลี้ยงปลาส่วนนี้ไว้ก่อนเพื่อเฝ้าดูอาการผิดปกติที่อาจจะเกิดในช่วงระยะเวลา 1 - 2 สัปดาห์ ถ้าพบว่ามีอาการผิดปกติจะดูแลรักษาจนกว่าปลาจะปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ ถ้าปลาไม่มีอาการผิดปกติใดๆ จะเก็บปลานั้นไว้อีก 2 - 3 สัปดาห์ เพื่อให้มั่นใจในคุณภาพของปลาก่อนส่งออก ดังนั้นบริษัทส่งออกส่วนใหญ่จึงจำเป็นที่จะต้องมีบ่อ ถัง หรือตู้ปลาเป็นจำนวนมากเพื่อที่จะใช้ในการรวบรวมปลาก่อนส่งออกและยังใช้เพื่อตรวจสอบให้มั่นใจว่าปลอดโรคก่อนส่งออกด้วย ขั้นตอนในการเตรียมปลาก่อนการส่งออกนั้น วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ควรมีคุณภาพดี มีการดูแลในเรื่องของความสะอาดเป็นอย่างดี ควรมีพื้นที่มากเพียงพอในการวางตู้หรือถังเพื่อใช้ในการพักปลา ควรจะมีการคัดเลือกปลาให้มีขนาดต่าง ๆ ตามความต้องการของตลาดหรือคัดแยกเพศ นอกจากนี้ควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีสถานที่สำหรับการคัดเลือกปลาที่สามารถใช้งานได้สะดวกในบริเวณที่สะอาด และมีแสงสว่างอย่างเพียงพอ

ขั้นตอนในการเตรียมปลาก่อนการขนส่ง

1. ก่อนที่จะบรรจุปลาลงในถุงอาจมีการใช้สารเคมีบางชนิด เพื่อควบคุมและกำจัดปรสิต มีการตรวจสอบโรคและปรสิตของปลาอย่างน้อย 1 สัปดาห์ ก่อนจำหน่ายปลา
2. ปลาที่เตรียมจะส่งขาย ควรนำมาพักไว้ในถังเพื่อแยกประเภท ขนาด และเพศ ถ้าเป็นไปได้ควรตรวจสอบโรคและปรสิตอีกครั้ง ดังสำหรับพักปลาควรมีน้ำและการให้อากาศอย่างเพียงพอ นอกจากนั้นยังควรเติมเกลือแกงลงในถังพักนี้ด้วย โดยเติมให้น้ำมีค่าความเข้มข้นประมาณ 0.2 - 1 % แล้วแต่ชนิดของปลา สารละลายเกลือแกงจะช่วยสร้างสภาวะไอโซโทนิก (isotonic) ทำให้ความเข้มข้นของเกลือแร่ในร่างกายปลาและภายนอกร่างกายมีค่าใกล้เคียงกัน จะมีประสิทธิภาพในการลดความเครียดและกระตุ้นให้ปลาสร้างเมือกขึ้นมาหุ้มตัวเอง ช่วยในการป้องกันการติดเชื้อหรือปรสิตในช่วงที่ปลาอ่อนแอ
3. ฝึกให้ปลาอยู่ในสภาพที่หนาแน่นก่อนที่จะส่งปลาลูกออก มีการลดปริมาณอาหารที่ให้ ในบางกรณีมีการลดอุณหภูมิ ปลาเมืองร้อนอุณหภูมิที่เหมาะสมในการลำเลียงประมาณ 15 - 18 องศาเซลเซียส โดยทั่วไปถ้าเป็นไปได้เพื่อให้ปลาคุ่นเคยกับสภาพของการลำเลียง
4. ควรให้อาหารอย่างน้อย 2 วัน แต่ไม่ควรเกิน 5 วัน ขึ้นอยู่กับชนิดของปลา ตัวอย่างเช่น ปลาที่ออกลูกเป็นตัว ได้แก่ ปลาหางนกยูง ปลาสอด ปลาแพลทตี้ ปลามอลลี ใช้เวลาอย่างน้อย 2 วัน ในขณะที่ปลาทองและปลาแพะ (Corydoras) ควรให้อาหารอย่างน้อย 4 วัน ควรจะดูสิ่งขับถ่ายของปลาออกจากถังพักวันละ 1 - 2 ครั้ง เพื่อป้องกันไม่ให้ปลากินสิ่งขับถ่ายที่ตกค้าง การที่ไม่มีสิ่งขับถ่ายอยู่ในถังพักเป็นสิ่งที่ชี้ให้เห็นว่า ปลานั้นมีความพร้อมที่จะนำไปนับแยกประเภทเพื่อการขนส่งได้แล้ว
5. การแยกประเภทของปลาและนับจำนวนเพื่อบรรจุลงถุง โดยแบ่งตามคุณภาพของปลา และเก็บปลานั้นไว้ในตู้เลี้ยงหรือถังเลี้ยง ภาชนะใช้สำหรับบรรจุปลาก่อนการขนส่งควรมีน้ำและอากาศอย่างเพียงพอ ควรมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำวันละ 4 ครั้ง ภาชนะที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการเตรียมการขนส่ง ควรมีข้อต่อที่ทำให้น้ำสามารถลดปริมาตรลงได้เท่ากับปริมาตรที่ใช้ขณะขนส่ง ทั้งปลาและน้ำสามารถบรรจุลงสู่ถุงที่ใช้ในการขนส่งได้ทันที ซึ่งจะช่วยให้ประหยัดเวลาและลดความเสียหายจากการขนส่งได้
6. อุปกรณ์อื่น ๆ ที่อาจจะบรรจุเพิ่มเติมลงไป ได้แก่ ถุงน้ำแข็งหรือถุงฮีทแพค ควรจะเตรียมการให้พร้อมหากมีความจำเป็นต้องใช้ จากนั้นจะนำไปบรรจุลงในกล่องโฟมพร้อมกัน ถุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลาจะบรจุอากาศและออกซิเจนบริสุทธิ์เข้าไปและปิดปากถุงให้แน่นป้องกันการรั่วไหลของออกซิเจน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ปลากัดหม้อ
2. ถังพลาสติกใส PP ขนาด 4×12 นิ้ว
3. หนัวยาง
4. น้ำมันกานพลู(clove oil)
5. 95%ethanol
6. น้ำแข็ง
7. กระบอกตวง
8. กล้องโฟม
9. ตะกร้า
10. micropipette
11. trip
12. รถเข็น
13. กล้องถ่ายภาพ
14. เครื่องจับเวลา
15. หนังสือพิมพ์

วิธีการ

แผนการทดลอง

ทำการเปรียบเทียบความเหมาะสมของการทดลองขนส่งปลากัดหม้อระหว่างการใช้น้ำมันกานพลูกับการใช้ cold shock ร่วมกับน้ำมันกานพลู ตรวจสอบอัตราการรอดและวิเคราะห์คุณภาพน้ำ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ CRD แบ่งกลุ่มการทดลองเป็น 3 กลุ่มๆละ 10 ตัว

1. กลุ่มควบคุม
2. กลุ่มน้ำมันกานพลู(clove oil)
3. กลุ่ม cold shock ร่วมกับ น้ำมันกานพลู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

1. การเตรียมการทดลอง

1.1. เตรียมสัตว์ทดลอง ปลากัดที่นำมาทดลองถูกพักนับจากวันที่นำปลามาเลี้ยงเป็นเวลา 3 อาทิตย์ ปลากัด 1 ตัว : ขวดแบน 1 ขวด เลี้ยงบนชั้นโดยตั้งขวดติดๆกันมีกระดาษกันระหว่างขวด การดูแลทั่วไปให้อาหารวันละ 1 ครั้ง เปลี่ยนถ่ายน้ำอาทิตย์ละ 1 ครั้ง โดยมีการเปิดที่กัน ให้ปลากัดได้ชนกันเพื่อให้ปลาเกิดอยากต่อสู้ซึ่งเป็นการให้ปลาได้ออกกำลังในตัว

1.2. เตรียมน้ำ แยกเป็น 2 ส่วน

1.2.1. น้ำใช้สำหรับเลี้ยงปลากัดเพื่อพักปลา เป็นน้ำประปาถูกพักน้ำไว้ 1 คืนผสมกับเกลือ 0.15 เปอร์เซ็นต์ เพื่อให้ปลากัดที่ถูกเปลี่ยนน้ำได้มีเกลือแร่แลกเปลี่ยนและลดความเครียด

1.2.2. น้ำผสมน้ำมันกานพลู ใช้น้ำประปาที่ถูกพักน้ำไว้ 1 คืน ผสมกับน้ำมันกานพลูและ 95%ethanol ในอัตราส่วน 1 : 10

2. ทดสอบหาความเข้มข้นเบื้องต้นที่ทำให้ปลาสลบในระยะ sedation โดยใช้ขวดน้ำตัดปากขวดใส่น้ำผสมน้ำมันกานพลู ทดสอบที่ระดับความเข้มข้น 25 50 75 และ 100 พีพีเอ็ม เป็นปริมาตร 50 มิลลิลิตร โดยใช้ปลากัดทดสอบความเข้มข้นละ 5 ตัว สังเกตพฤติกรรมการตอบสนองของปลากัดในแต่ละความเข้มข้นและบันทึกผลที่สังเกตได้ทุกๆ 1 3 6 12 24 48 และ 60 ชั่วโมง

3. ทดสอบความเข้มข้นที่เหมาะสมของน้ำมันกานพลูที่ทำให้ปลาสลบในระยะ sedation โดยใช้ข้อมูลจากการทดลองข้อ 2. ทดสอบที่ระดับความเข้มข้น 25 30 35 และ 40 พีพีเอ็ม เป็นปริมาตร 50 มิลลิลิตร โดยใช้ปลากัดทดสอบความเข้มข้นละ 5 ตัว สังเกตพฤติกรรมการตอบสนองของปลากัดในแต่ละความเข้มข้นและบันทึกผลที่สังเกตได้ทุกๆ 1 3 6 12 24 48 และ 60 ชั่วโมง

4. พิจารณาจากผลการทดลองข้อ 3. นำความเข้มข้นของน้ำมันกานพลูที่เหมาะสมมาทดลองบรรจุปลาใส่ถุงเพื่อเลียนแบบการขนส่ง โดยใช้ถุงพลาสติกใส PP ขนาด 4 × 12 ใส่น้ำผสมน้ำมันกานพลูปริมาตร 50 มิลลิลิตร

แบ่งปลากัดออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

- กลุ่มควบคุม (น้ำประปา ผสมกับ 95%ethanol)
- กลุ่มน้ำมันกานพลู (ความเข้มข้น 35 พีพีเอ็ม)
- กลุ่ม cold shock รวมกับ น้ำมันกานพลู (ความเข้มข้น 35 พีพีเอ็ม)

5. การทำ cold shock ทำโดยใช้กล่องโพลีไวนิล 3 ลิตร แบ่งพื้นที่กล่องเป็น 2 ข้าง ซ้ายและขวา ทางซ้ายใส่ตะกร้าสำหรับกั้นน้ำแข็งไม่ให้สัมผัสกับปลาโดยตรง ทางขวาใส่น้ำแข็ง ใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิ น้ำ อุณหภูมิที่ใช้คือ 1 – 3 องศาเซลเซียส ใช้อุณหภูมิเป็นเวลา 1 นาที (ภาพที่ 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 รูปการทำ cold shock

6. ทำการแพ็คปลาใส่ถุงเดิมอากาศปิดปากถุงโดยใช้หนังยางมัด ห่อถุงปลาใส่ด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ บรรจุใส่กล่องโฟม โดยแต่ละกล่องประกอบไปด้วยปลาใส่ทั้ง 3 กลุ่มๆ ละ 10 ตัว บรรจุขวดน้ำแข็งไว้ที่มุมทั้ง 4 ของกล่อง โดยใช้กระดาษหนังสือพิมพ์อัดไว้ไม่ให้ถุงปลาสัมผัสกับขวดน้ำแข็งโดยตรง (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 5 รูปการบรรจุถุงปลาลงกล่องโฟม

7. ทำการจับเวลาหลังจากปิดกล่อง ทุกๆ 12 ชั่วโมง นำกล่องใส่รถเข็น ทำการเข็นรถเข็นเป็นเวลา 15 นาที เพื่อเลียนแบบการขนส่งจริงซึ่งการขนส่งจริงน้ำภายในถุงปลาเกิดการเคลื่อนตัวเนื่องจากการเคลื่อนที่ของยานพาหนะ

8. เมื่อครบ 60 ชั่วโมง เปิดกล่องตรวจสอบอัตราการรอดของปลาใส่แต่ละกลุ่ม ทั้ง 3 กล่อง

9. นำน้ำภายในถุงปลาใส่ไปวิเคราะห์ 4 ปัจจัย คือ อุณหภูมิ pH alkalinity และ total ammonia

10. หลังจากนำปลาใส่ออกจากถุง ทำการเลี้ยงปลาใส่ที่รอดต่อไปอีก 2 อาทิตย์ เพื่อตรวจสอบผลข้างเคียงของน้ำมันกานพลูหลังจากขนส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลอัตราการรอดและค่าคุณภาพน้ำทั้ง 4 ตัวแปรทันทีที่ทำการเปิดถุงและสังเกตรูปร่างความสมบูรณ์ตลอดจนนับจำนวนปลาที่ตายจนครบ 2 สัปดาห์หลังการขนส่ง

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำค่าคุณภาพน้ำที่ได้และอัตราการรอดไปวิเคราะห์หาความแตกต่างด้วยวิธี CRD

สถานที่ทำการทดลอง

ทำการทดลองที่ ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาในการทดลอง

ทำการทดลองตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2551 - เมษายน พ.ศ.2551



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ผลจากการทดสอบหาความเข้มข้นเบื้องต้นที่ทำให้ปลาสลบในระยะ sedation

จากการศึกษาหาความเข้มข้นเบื้องต้นที่ทำให้ปลาสลบในระยะ sedation โดยศึกษาจากพฤติกรรมการตอบสนองของปลากัดหม้อ เมื่อสลบด้วยน้ำมันกานพลูที่ระดับความเข้มข้น 25 50 75 และ 100 พีพีเอ็ม เป็นเวลา 60 ชั่วโมง พบว่าช่วงระดับความเข้มข้นที่ทำให้ปลากัดสลบในระยะ sedation เป็นเวลา 60 ชั่วโมง คือ 25 – 50 พีพีเอ็ม แต่ที่ระดับความเข้มข้น 50 พีพีเอ็ม หลังจากเริ่มทำการทดลองไปแล้ว 24 ชั่วโมง พบปลากัดตาย 1 ตัว ระดับความเข้มข้น 75 และ 100 พีพีเอ็ม หลังจากเริ่มทำการทดลองไปแล้ว 1 ชั่วโมง ปลากัดสลบอยู่ในระยะ anesthesia และไม่สามารถทำการทดลองได้ครบ 60 ชั่วโมง เนื่องจากระดับความเข้มข้นทั้ง 2 สูงเกินกว่าปลากัดทนอยู่ได้ โดยระดับความเข้มข้น 75 พีพีเอ็ม ยกเลิกหลังจากทำการทดลองได้ 3 ชั่วโมง พบปลากัดแสดงอาการหายใจหอบและเสียการทรงตัว ระดับความเข้มข้น 100 พีพีเอ็ม ยกเลิกหลังจากทำการทดลองได้ 2 ชั่วโมง 30 นาที พบปลากัดแสดงอาการหายใจหอบและเสียการทรงตัวและมีปลากัดตาย 1 ตัว(ตารางที่ 2)

2. ทดสอบความเข้มข้นที่เหมาะสมของน้ำมันกานพลูที่ทำให้ปลาสลบในระยะ sedation เพื่อการขนส่ง

จากการศึกษาความเข้มข้นที่เหมาะสมของน้ำมันกานพลูที่ทำให้ปลาสลบในระยะ sedation โดยศึกษาจากพฤติกรรมการตอบสนองของปลากัดหม้อ เมื่อสลบด้วยน้ำมันกานพลูที่ระดับความเข้มข้น 25 30 35 และ 40 พีพีเอ็ม เป็นเวลา 60 ชั่วโมง พบว่าปลากัดสามารถทนความเข้มข้นทั้ง 4 ระดับได้ในเวลา 60 ชั่วโมง โดยทุกความเข้มข้นปลากัดสลบอยู่ในระยะ sedation และพบปลากัดตายความเข้มข้นละ 1 ตัว สาเหตุที่ทำให้ปลากัดตายอาจมาจากสภาพปลาอ่อนแอ เมื่อพิจารณาข้อมูลจากตารางพฤติกรรมการตอบสนองของปลากัดหม้อ เมื่อสลบด้วยน้ำมันกานพลูที่ระดับความเข้มข้น 25 30 35 และ 40 พีพีเอ็ม เป็นเวลา 60 ชั่วโมง(ตารางที่ 3) พบว่าระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมของน้ำมันกานพลูที่ทำให้ปลาสลบในระยะ sedation เป็นเวลา 60 ชั่วโมง คือ 35 พีพีเอ็ม เพราะความเข้มข้นดังกล่าวปลากัดมีพฤติกรรมสงบกว่าความเข้มข้น 25 และ 30 พีพีเอ็ม

ตารางที่ 2 พฤติกรรมการตอบสนองของปลากัดหม้อ เมื่อสลบด้วยน้ำมันกานพลูที่ระดับความเข้มข้น 25 50 75 และ 100 พีพีเอ็ม เป็นเวลา 60 ชั่วโมง

ความเข้มข้นน้ำมันกานพลู (ppm)	การตอบสนองของปลากัดหม้อต่อน้ำมันกานพลู (n = 32)						
	1 ชม.	3 ชม.	6 ชม.	12 ชม.	24 ชม.	48 ชม.	60 ชม.
25 (n = 5)	ลอยตัวนิ่งๆ เคลื่อนไหว น้อย สุก อากาศเป็นครั้ง คราว สีซีด(1)	ลอยตัวนิ่งๆ เคลื่อนไหว น้อย เมื่อปลา ถูกกระตุ้นพบ การตอบสนอง น้อย(1)	ลอยตัวนิ่งๆ เคลื่อนไหว น้อย เมื่อปลา ถูกกระตุ้นพบ การตอบสนอง น้อย(1)	เคลื่อนไหว น้อย เมื่อปลากลุก กระตุ้นพบการ ตอบสนองมาก ขึ้น(1)	เคลื่อนไหว น้อย เมื่อปลากลุก กระตุ้นพบการ ตอบสนองมาก ขึ้น(1)	เคลื่อนไหว น้อย เมื่อปลากลุก กระตุ้นพบการ ตอบสนองมาก ขึ้น บางตัวขับ เมือกมาก(1)	เคลื่อนไหว น้อย เมื่อปลา ถูกกระตุ้นพบ การตอบสนอง มากขึ้น ไม่พบ ปลาตายใน ความเข้มข้นนี้ (1)
50 (n = 5)	ลอยตัวนิ่งๆที่ ก้นขวด เคลื่อนไหว น้อย เมื่อปลา ถูกกระตุ้นพบ การตอบสนอง ช้า สีซีด(1)	ลอยตัวนิ่งๆ น้อย เมื่อปลา ถูกกระตุ้นพบ การตอบสนอง เล็กน้อย(1)	เคลื่อนไหว น้อยน้อย เมื่อ ปลาถูกกระตุ้น พบการ ตอบสนอง เล็กน้อย สุก อากาศเป็นครั้ง คราว(1)	เคลื่อนไหว น้อยตอบสนอง น้อย เมื่อปลา ถูกกระตุ้นพบ การตอบสนอง เล็กน้อย(1) พบปลาตาย 1 ตัว(4) เสียชีวิต 1 ตัว (2)	เคลื่อนไหว น้อย เมื่อปลา ถูกกระตุ้นพบ การตอบสนอง เล็กน้อย(1) พบปลาตาย 1 ตัว(4)	ลอยตัวนิ่งๆ เคลื่อนไหว น้อย เมื่อปลา ถูกกระตุ้นพบ การตอบสนอง เล็กน้อย(1)	ลอยตัวนิ่งๆ เคลื่อนไหว น้อย เมื่อปลา ถูกกระตุ้นพบ การตอบสนอง เล็กน้อย(1)
75 (n = 5)	เคลื่อนไหว น้อย เมื่อปลา ถูกกระตุ้นพบ การตอบสนอง น้อยมาก(2)	ยกเลิกการทดลอง หลังจากเริ่มทำการทดลองไปแล้ว 3 ชั่วโมง โดยปลากัดแสดงอาการหงายท้องและเสียชีวิต(3)					
100 (n = 5)	เคลื่อนไหว น้อย เมื่อปลา ถูกกระตุ้นพบ การตอบสนอง น้อยมาก(2)	ยกเลิกการทดลอง หลังจากเริ่มทำการทดลองไปแล้ว 2 ชั่วโมง 30 นาที โดยปลากัดแสดงอาการหงายท้องและเสียชีวิต(3)และมีปลากัดตาย 1 ตัว(4)					

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บในตารางข้างบน แสดงระยะเวลาการสลบของปลากัด

ตารางที่ 3 พฤติกรรมการตอบสนองของปลากัดหม้อ เมื่อสลบด้วยน้ำมันกานพลูที่ระดับความเข้มข้น 25 30 35 และ 40 พีพีเอ็ม เป็นเวลา 60 ชั่วโมง

ความเข้มข้นน้ำมันกานพลู (ppm)	การตอบสนองของปลากัดหม้อต่อน้ำมันกานพลู (n = 32)						
	1 ชม.	3 ชม.	6 ชม.	12 ชม.	24 ชม.	48 ชม.	60 ชม.
25 (n = 5)	ลอยตัวนิ่งๆ	ลอยตัวนิ่งๆ	ลอยตัวนิ่งๆ	ลอยตัวนิ่งๆ	เมื่อปลาถูก	เมื่อปลาถูก	เมื่อปลาถูก
	เคลื่อนไหว	เคลื่อนไหว	เคลื่อนไหว	เคลื่อนไหว	กระตุ้นพบการ	กระตุ้นพบการ	กระตุ้นพบการ
	น้อย เมื่อปลา	น้อย เมื่อปลา	น้อย เมื่อปลา	น้อย เมื่อปลา	ตอบสนองมาก	ตอบสนองมาก	ตอบสนองมาก
	ถูกกระตุ้นพบ	ถูกกระตุ้นพบ	ถูกกระตุ้นพบ	ถูกกระตุ้นพบ	ขึ้น ปลาขับ	ขึ้น พบเมือกใน	ขึ้น(1) พบปลา
	การตอบสนอง	การตอบสนอง	การตอบสนอง	การตอบสนอง	เมือกมาก(1)	น้ำมาก(1) พบ	1 ตัว
	น้อย สีซีด(1)	น้อย(1)	น้อย(1)	น้อย(1)		(4)	ออกเหลือง
30 (n = 5)	ลอยตัวนิ่งๆ	ลอยตัวนิ่งๆ	ลอยตัวนิ่งๆ	ลอยตัวนิ่งๆ	เคลื่อนไหว	เมื่อปลาถูก	เมื่อปลาถูก
	เคลื่อนไหว	เคลื่อนไหว	เคลื่อนไหว	เคลื่อนไหว	น้อย เมื่อปลา	กระตุ้นพบการ	กระตุ้นพบการ
	น้อย เมื่อปลา	น้อย เมื่อปลา	น้อย เมื่อปลา	น้อย เมื่อปลา	ถูกกระตุ้นพบ	ตอบสนองน้อย	ตอบสนองน้อย
	ถูกกระตุ้นพบ	ถูกกระตุ้นพบ	ถูกกระตุ้นพบ	ถูกกระตุ้นพบ	การตอบสนอง	พบปลาขับ	พบน้ำเป็นสีขุ่น
	การตอบสนอง	การตอบสนอง	การตอบสนอง	การตอบสนอง	น้อย พบเมือก	เมือกมาก(1) มี	1 ขวด มีเมือก
	น้อย สีซีด(1)	น้อย(1)	น้อย(1)	น้อย(1)	ในน้ำมาก(1)	ปลาตาย 1 ตัว	มาก(1)
35 (n = 5)	เคลื่อนไหว	ลอยตัวนิ่งๆ	ลอยตัวนิ่งๆ	ลอยตัวนิ่งๆ	ลอยตัวนิ่งๆ	ลอยตัวนิ่งๆ	ลอยตัวนิ่งๆ
	น้อย เมื่อปลา	เมื่อปลาถูก	เมื่อปลาถูก	เมื่อปลาถูก	เมื่อปลาถูก	เมื่อปลาถูก	เมื่อปลาถูก
	ถูกกระตุ้นพบ	กระตุ้นพบการ	กระตุ้นพบการ	กระตุ้นพบการ	กระตุ้นพบการ	กระตุ้นพบการ	กระตุ้นพบการ
	การตอบสนอง	ตอบสนองน้อย	ตอบสนองน้อย	ตอบสนองน้อย	ตอบสนองน้อย	ตอบสนองน้อย	ตอบสนองน้อย
	น้อย สีซีด(1)	(1) พบปลา	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
		เสียชีวิต					
40 (n = 5)	ลอยตัวนิ่งๆ	ลอยตัวนิ่งๆ	ลอยตัวนิ่งๆ	เมื่อปลาถูก	เมื่อปลาถูก	ลอยตัวนิ่งๆ	เมื่อปลาถูก
	เมื่อปลาถูก	เมื่อปลาถูก	เมื่อปลาถูก	กระตุ้นแทบไม่	กระตุ้นแทบไม่	เคลื่อนไหว	กระตุ้นพบการ
	กระตุ้นพบการ	กระตุ้นพบการ	กระตุ้นพบการ	พบการ	พบการ	น้อย เมื่อปลา	ตอบสนองน้อย
	ตอบสนอง	ตอบสนอง	ตอบสนอง	ตอบสนอง(1)	ตอบสนอง(1)	ถูกกระตุ้นพบ	พบน้ำเปลี่ยนสี
	เล็กน้อย ปลาสี	เล็กน้อย(1)	เล็กน้อย(1)			การตอบสนอง	ออกเหลือง พบ
	ซีด(1)					น้อย(1)	เมือกมาก(1)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บในตารางข้างบน แสดงระยะเวลาการสลบของปลากัด

ปลากัดในกลุ่มควบคุม พบพฤติกรรมกัดดูขณะดำเนินการแพ็คทำให้เกิดความเสียหายกับถุงต้องเปลี่ยนถุงใหม่ ซึ่งแตกต่างกับกลุ่มน้ำมันกานพลูและกลุ่มน้ำมันกานพลูร่วมกับการทำ cold shock ที่ไม่พบพฤติกรรมดังกล่าว โดยกลุ่มน้ำมันกานพลู ปลากัดมีพฤติกรรมสงบเคลื่อนไหวน้อย สอดคล้องกับการทดลองของ Munday and Wilson(1997) ใช้น้ำมันกานพลูสลับปลา (*Pomacentrus amboinensis*) พบว่าปลามีพฤติกรรมสงบอย่างสงบ โดยเคลื่อนไหวน้อยลงจนกระทั่งสงบ กลุ่มน้ำมันกานพลูร่วมกับการทำ cold shock ปลากัดช็อคหยุดการเคลื่อนไหวจากการทำ cold shock และฟื้นตัวกลับมาว่ายน้ำได้ภายใน 3 – 5 นาที ในถุงบรรจุน้ำผสมยาสลับ

3. อัตราการรอดหลังจากทดลองขนส่งเป็นเวลา 60 ชั่วโมงและลักษณะภายนอกปลากัดที่รอด

หลังจากการทดลองจำลองการขนส่งเป็นเวลา 60 ชั่วโมง ทำการเปิดกล่องตรวจสอบอัตรารอดปลากัดในแต่ละกลุ่ม พบว่ากลุ่มควบคุมมีอัตราการรอดสูงสุด คือ 83.25 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ กลุ่มน้ำมันกานพลูอัตราการรอด 56.61 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มน้ำมันกานพลูร่วมกับการทำ cold shock มีอัตราการรอดน้อยที่สุด คือ 26.64 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4) ซึ่งมีค่าแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$)

ตารางที่ 4 อัตราการรอดของปลากัดหลังจากการทดลองและเลี้ยงต่อ 2 สัปดาห์

กลุ่มการทดลอง	อัตราการรอดหลังการทดลอง (เปอร์เซ็นต์)	อัตราการรอดหลังจากเลี้ยงต่อ 2 สัปดาห์ (เปอร์เซ็นต์)
ควบคุม	83.25 ^a	96 ^a
น้ำมันกานพลู	56.61 ^b	100 ^a
น้ำมันกานพลู ร่วมกับ cold shock	26.64 ^c	100 ^a

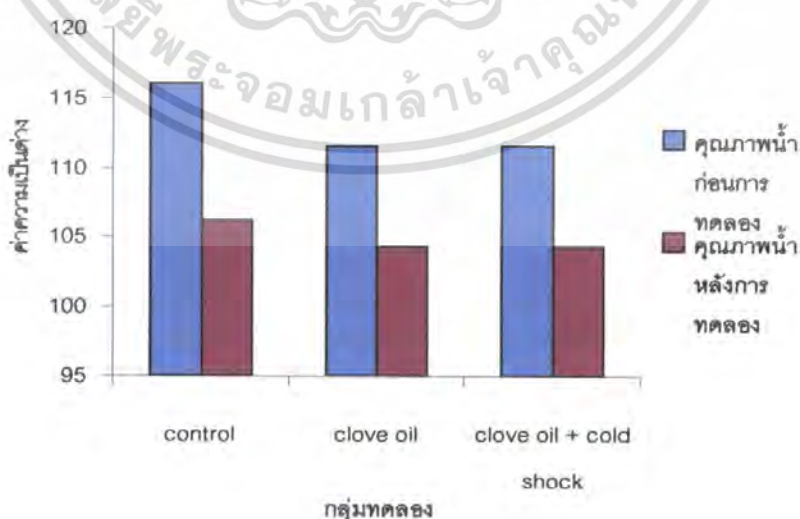
ลักษณะภายนอกของปลากัดที่รอดในกลุ่มควบคุมพบว่าครีบและสีสมบูรณ์เป็นปกติ ในกลุ่มน้ำมันกานพลูและกลุ่มน้ำมันกานพลูร่วมกับการทำ cold shock พบปลากลุ่มดังกล่าวครีบสมบูรณ์ แต่สีซีดกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Petri and Juhani (2004) ที่พบว่าเกิดการเปลี่ยนสีบนลำตัวของปลา perch brown trout และ Atlantic salmon ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มที่สลับด้วยน้ำมันกานพลู

4. การศึกษาคุณภาพน้ำก่อนและหลังการทดลองขนส่ง

อุณหภูมิของน้ำ ในน้ำเริ่มต้นเมื่อเปรียบเทียบกับในกลุ่มควบคุม กลุ่มน้ำมันกานพลู กลุ่มน้ำมันกานพลูร่วมกับการทำ cold shock ได้ค่า 28 ± 0.2 องศาเซลเซียส หลังจากการทดลองพบว่าอุณหภูมิของน้ำลดลงเล็กน้อย 27.8 ± 0.1 องศาเซลเซียส สาเหตุที่ทำให้อุณหภูมิลดลงเนื่องจากการใช้ชวดน้ำแข็งและการวางกล่องไว้ในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ ประกอบกับช่วงเวลาทำการตรวจวัดอุณหภูมิเป็นตอนกลางคืน

ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ในน้ำเริ่มต้น เมื่อเปรียบเทียบกับในกลุ่มควบคุม กลุ่มน้ำมันกานพลู กลุ่มน้ำมันกานพลูร่วมกับการทำ cold shock ได้ค่า 7.53 7.55 และ 7.58 ตามลำดับ พบว่าน้ำมันกานพลูไม่ทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างเปลี่ยนแปลง หลังจากการทดลอง พบว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่างในน้ำลดลง 7.08 7.15 และ 7.19 ตามลำดับ โดยในกลุ่มที่ได้รับยาสลบมีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ สาเหตุที่ทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างลดลงเนื่องจากการขับคาร์บอนไดออกไซด์ของปลาทำให้คุณภาพน้ำมีสภาพความเป็นกรดมากขึ้น

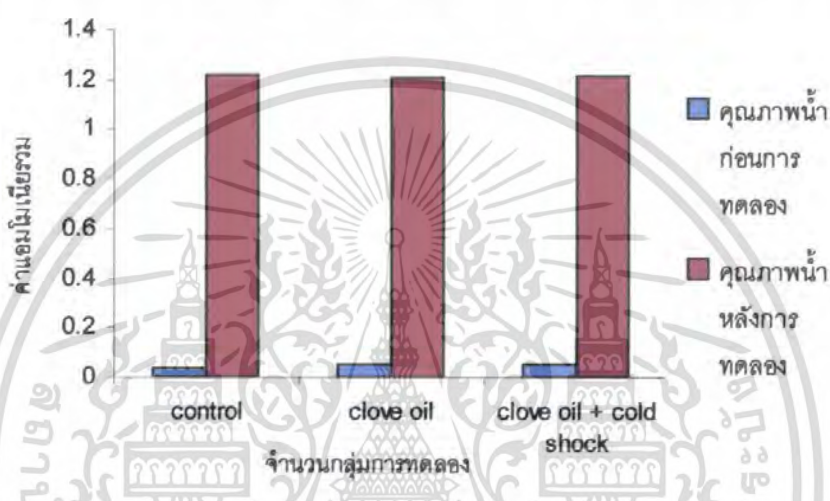
ความเป็นต่าง ในน้ำเริ่มต้นเมื่อเปรียบเทียบกับในกลุ่ม กลุ่มควบคุม กลุ่มน้ำมันกานพลู กลุ่มน้ำมันกานพลูร่วมกับการทำ cold shock ได้ค่า 116 111.5 และ 111.5 พีพีเอ็ม ตามลำดับ หลังจากการทดลอง พบว่าค่าความเป็นต่างลดลง 106.23 104.26 และ 104.26 พีพีเอ็ม ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) สาเหตุที่ทำให้ค่าความเป็นต่างลดลง เนื่องจากความเป็นต่างในน้ำมีความสัมพันธ์กับความเป็นกรดเป็นด่าง การขับคาร์บอนไดออกไซด์ของปลาทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างในน้ำลดลง จึงทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นต่างในน้ำลดลงตามไปด้วย(ภาพที่ 6)



ภาพที่ 6 ปริมาณค่าความเป็นต่าง แต่ละกลุ่มการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าแอมโมเนีย ในน้ำเริ่มต้นเมื่อเปรียบเทียบกับในกลุ่มควบคุม กลุ่มน้ำมันกานพลู และกลุ่มน้ำมันกานพลูร่วมกับการทำ cold shock มีค่า 0.0372 0.0489 และ 0.0489 พีพีเอ็ม ตามลำดับ แต่หลังจากการทดลอง พบว่าค่าแอมโมเนียมีค่าสูงขึ้น 1.2219 1.2075 และ 1.2094 พีพีเอ็ม ตามลำดับ ซึ่งมีแนวโน้มที่น้อยกว่าในกลุ่มที่ได้รับยาสลบและร่วมกับการทำ cold shock เนื่องจากยาสลบทำให้ปลาเกิดมีพฤติกรรมเคลื่อนไหวน้อยลง แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) สาเหตุที่ทำให้ค่าแอมโมเนียสูงขึ้น เนื่องจากของเสียที่ถูกขับถ่ายจากกิจกรรมที่เกิดจากขบวนการเมตาบอลิซึมหรือการเผาผลาญภายในร่างกายของปลา(ภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 ปริมาณค่าแอมโมเนียรวม แต่ละกลุ่มการทดลอง

ตารางที่ 5 ค่าการเปลี่ยนแปลง pH อุณหภูมิ แอมโมเนียรวม และความเป็นด่างในน้ำขนส่งปลากัด หลังจากทดลองจำลองการขนส่งเป็นเวลา 60 ชั่วโมง

หน่วยการทดลอง	pH	Temperature(°C)	Ammonia(ppm)	Alkalinity(ppm)
กลุ่มควบคุม	7.08±0.03 ^a	27.88±0.17 ^a	1.2219±0.0264 ^a	106.23±3.51 ^a
กลุ่มน้ำมันกานพลู	7.15±0.02 ^a	27.87±0.2 ^a	1.2075±0.0248 ^a	104.26±3.05 ^a
กลุ่มน้ำมันกานพลูร่วมกับ cold shock	7.19±0.04 ^a	27.83±0.16 ^a	1.2094±0.0202 ^a	103.26±2.16 ^a

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

จากการศึกษาการใช้น้ำมันกานพลูและการทำ cold shock พบว่า ระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมในการสลบปลากัดเป็นเวลา 60 ชั่วโมง คือ 25 – 35 พีพีเอ็ม ในช่วงความเข้มข้นนี้ปลากัดมีพฤติกรรมเคลื่อนไหวลดลง ไม่พบอาการกระวนกระวาย ในการทดลองครั้งนี้เลือกใช้ความเข้มข้น 35 พีพีเอ็ม

ในกลุ่มน้ำมันกานพลูกับกลุ่มน้ำมันกานพลูร่วมกับการทำ cold shock มีแนวโน้มปริมาณแอมโมเนียน้อยกว่ากลุ่มควบคุม แต่ไม่สามารถสรุปได้ว่าระหว่างกลุ่มน้ำมันกานพลูกับกลุ่มน้ำมันกานพลูร่วมกับการทำ cold shock กลุ่มไหนดีกว่าเนื่องจากตัวอย่างของกลุ่มน้ำมันกานพลูร่วมกับการทำ cold shock ที่นำมาวิเคราะห์มีจำนวนน้อยกว่า โดยส่วนใหญ่พบปลากัดที่ตายอยู่ใกล้บริเวณมุมทั้ง 4 ของกล่อง ซึ่งคาดว่าเกิดจากความเย็นจัดของขวดน้ำแข็ง

การใช้น้ำมันกานพลูเป็นยาสลบในการขนส่งทำให้ปลามีพฤติกรรมสงบ ไม่กระวนกระวาย แต่ควรระวังการใช้ถ้าความเข้มข้นสูงมากเกินไปทำให้ปลาทายได้

ข้อเสนอแนะ

1. วิเคราะห์ความเป็นต่างในการทดลองครั้งนี้ ยังมีความไม่เที่ยงตรงมากนักเนื่องจากต้องใช้ sprayer ในการไต่เตเรต ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ง่าย
2. การใช้ขวดน้ำแข็งบรรจุในกล่อง ใช้กระดาษหนังสือพิมพ์กั้นระหว่างขวดน้ำแข็งกับถุงปลาให้เกิดช่องว่างมากเพียงพอ เพื่อไม่ให้ถุงปลาสัมผัสกับความเย็นจากขวดน้ำแข็งโดยตรง ซึ่งอาจเป็นสาเหตุทำให้ปลาทายในการทดลองครั้งนี้ด้วย หากเป็นไปได้ควรทำทดลองเพิ่มเติม
3. ควรมีการทดลองใช้ความเข้มข้นที่เหมาะสมทดสอบบรรจุปลาใส่ถุงจริงๆ ก่อนทำการทดลองขนส่ง เพราะขั้นตอนหาความเข้มข้นที่เหมาะสมทำการทดลองโดยไม่ได้แพ็คปลาให้อยู่ในสภาพคล้ายกับตอนขนส่งจริง อาจทำให้ใช้ความเข้มข้นสูงไป

เอกสารอ้างอิง

- ไม่ปรากฏผู้แต่ง. 2551. ข้อมูลปลากัดหม้อ. <http://home.kku.ac.th/pracha/Betta.htm#be3>.
- ไม่ปรากฏผู้แต่ง. 2551. ข้อมูลดอกกานพลู. <http://www.skn.ac.th/skl/project/samun48/d9.htm>.
- ไม่ปรากฏผู้แต่ง. 2551. สูตรโครงสร้างทางเคมีของ eugenol.
<http://www.3dchem.com/moremolecules.asp?ID=333&othername=Cloves>.
- ทวี วิพุทธานุมาศ ภาณุ เทวรัตน์มณีกุลและราชัญ บรรจง. 2551. การขนส่งไรแดง.
http://www.fisheries.go.th/if-pathumtani/pages/vijai/vijai30_01.htm.
- Bower, J. R. , Y. Sakurai , J. Yamamoto and H. Ishii. 1999. Transport of the ommastrephid squid *Todarodes pacificus* under cold-water anesthesia. *Aquaculture* 170 : 127 – 130.
- Hoskonen, P. and J. Pirhonen. 2004(a). Temperature effects on anaesthesia with clove oil in six temperate-zone fishes. *Journal of Fish Biology* 64 : 1136 – 1142.
- Hoskonen, P. and J. Pirhonen. 2004(b). The effect of clove oil sedation on oxygen consumption of six temperate-zone fish species. *Aquaculture Research* 35 : 1002 – 1005.
- Kaiser, H. , G. Brill , J. Cahill , P. Collett , K. Czypionka , A. Green , K. Orr , P. Patrick , R. Scheepers , T. Stonier , M. A. Whitehead and R. Yearsley. 2006. Testing clove oil as an anaesthetic for long-distance transport of live fish : the case of the Lake Victoria cichlid *Haplochromis obliquoidens*. *Journal of Applied Ichthyol.* 22 : 510 – 514.
- Munday, P. L. and S. K. Wilson. 1997. Comparative efficacy of clove oil and other chemicals in anaesthetization of *Pomacentrus amboinensis*, a coral reef fish. *Journal of Fish Biology* 51 : 931 – 938.
- Soltani, M. , G. H. Marmari and M. R. Mehrabi. 2004. Acute toxicity and anesthetic effects of clove oils in *Penaeus semisulcatus* under various water quality conditions. *Aquaculture International* 12 : 457 – 466.
- Velisek, J. , Z. Svobodova and V. Piackova. 2005. Effects of clove oil anaesthesia on rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Acta Veterinaria Brno* 74 :139 – 146.