

ประสิทธิภาพของสารละลายน้ำมันกานพลูในการสลบปลาตุกรัสเซีย

พุทธชาติ อิ่มใจ^{1*}, จุฑารัตน์ แก่นจันทร์¹ และ อรอนงค์ ไชยรา²

¹สาขาวิชาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม 44000

²สาขาวิชาการประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร อ.เมือง จ.สกลนคร 47000

บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันกานพลูในการสลบปลาตุกรัสเซีย (*Clarias gariepinus*) ที่มีน้ำหนักเฉลี่ย 6.5 ± 4.91 กรัม ความยาว 9.80 ± 0.88 เซนติเมตร โดยใช้ น้ำมันกานพลูที่มีความเข้มข้น 0, 5, 10, 15 และ 20 ppm พบว่า น้ำมันกานพลูที่มีความเข้มข้น 0, 5 และ 10 ppm ไม่สามารถทำให้ปลาสลบได้ ปลาตุกรัสเซียเริ่มเข้าสู่ระยะที่ 2 (Stage of Loss Equilibrium) ในความเข้มข้นที่ 15 ppm และ 20 ppm โดยที่ความเข้มข้น 20 ppm เหมาะสมที่ใช้ในการสลบปลาตุกรัสเซีย ซึ่งสามารถทำให้ปลาสลบในระยะที่ 2 ภายใน 5 นาที หลังจากการสัมผัสกับน้ำมันกานพลู และสลบนาน 4 ชั่วโมง

คำสำคัญ: น้ำมันกานพลู, ยาสลบ และปลาตุกรัสเซีย

* ผู้เขียนให้ติดต่อ: E-mail: puttachat_im@hotmail.com

The Performance of Clove oil Solution on Anesthetic in Sharptooth Catfish (*Clarias gariepinus*)

Puttachat Imjai^{1*}, Chutharat Kanchan¹ and Aonanong Chaiyara²

¹Program in Aquaculture Technology, Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Maha Sarakham University,
Maha Sarakham 44000, Thailand

²Program in Fisheries, Faculty of Agriculture, Sakon Nakhon Rajabhat University, Sakon Nakhon, 47000, Thailand

Abstract

The anesthetic effects of clove oil were studied in Sharptooth Catfish, *Clarias gariepinus* (average 6.5±4.91 g in BW; 9.80±0.88 cm in TL). Clove oil concentration at 0, 5, 10, 15 and 20 ppm were used in study. The results showed no effect of clove oil to Sharptooth Catfish at 0, 5 and 10 ppm. After exposure to Clove oil at 15 and 20 ppm, showed the Sharptooth Catfish can be started to stage 2 (Stage of Loss Equilibrium). The optimum concentration of anesthetic was 20 ppm in Sharptooth Catfish which induced fish to stage 2 within 5 minutes after exposure to Clove oil and sedative effect lasted for 4 hours.

Keywords: Clove oil, Anesthetic and *Clarias gariepinus*

* Corresponding author: E-mail: puttachat_im@hotmail.com

บทนำ

ธุรกิจการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในปัจจุบันมีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความเครียดกับสัตว์น้ำ เช่น การเลี้ยงในอัตราที่หนาแน่น การขนส่ง การจับบังคับปลา (Songkaew *et al.*, 2007) หรือการสัมผัสในกิจกรรมบางประการ เช่น การฉีดวัคซีน และส่งผลให้ลูกปลามีสุขภาพอ่อนแอ เจริญเติบโตช้า และเกิดการติดเชื้อโรค (Areechon *et al.*, 2011) ยาเสพติดจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญที่ช่วยลดอัตราความสูญเสียซึ่งเกิดจากกิจกรรมที่เกิดขึ้นในระหว่างการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ยาเสพติดที่ใช้ในสัตว์น้ำมีหลายชนิด แตกต่างกันในชนิดของสัตว์น้ำ ประสิทธิภาพของยาเสพติด และวิธีใช้ที่แตกต่างกัน (Chandroo *et al.* 2004; Huntingford *et al.*, 2006; Rose, 2002) ยาเสพติดที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วโลกในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นยาเสพติดประเภทสารเคมี เช่น MS-222 (TMS, tricaine methane sulfonate), benzocaine, phenoxyethanol และ quinaldine เป็นต้น (Ross and Ross, 2008) ยาเสพติดเหล่านี้มักจะทำให้เกิดการตกค้างในสัตว์น้ำและบางชนิดไม่อนุญาตให้ใช้กับปลาที่เลี้ยงไว้เป็นอาหารของมนุษย์ จึงทำให้ยาเสพติดที่สกัดจากสมุนไพรเป็นทางเลือกหนึ่งเพื่อลดการตกค้างในสัตว์น้ำ (Taveekijakarn, 2007)

ยาเสพติดเป็นสารเคมีที่ทำให้เกิดอาการสูญเสียความรู้สึกบางส่วนหรือทั้งหมดโดยยาเสพติดจะแพร่เข้าสู่ระบบประสาทส่วนกลางไปยับยั้งการทำงานของเซลล์ประสาท (Heavner, 1981) ปลาที่ถูกขนส่งจะเกิดความเครียดได้ง่าย อาจทำให้ปลามีอาการบาดเจ็บและตายได้ ความเครียดจะส่งผลต่อระบบภูมิคุ้มกันในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ยาเสพติดถูกนำมาใช้ในการขนส่ง เพื่อป้องกันอาการบาดเจ็บ และช่วยลดการเผาผลาญอาหารส่งผลให้ความต้องการออกซิเจนลดลง และการผลิตของเสียลดลง (CO_2 และ NH_3) (Cooke *et al.*, 2004; Crosby *et al.*, 2006; Hoskonen and Pirhonen, 2004) ปัจจัยที่จะมีผลต่อการวางยาเสพติดภายในโดยเฉพาะสายพันธุ์ปลาที่มีขนาดใหญ่โดยทั่วไปจำเป็นต้องใช้ความเข้มข้นของยาเสพติดมากขึ้นกว่าปลาที่มีขนาดเล็ก ในทางตรงกันข้ามก็ยังได้รับรายงานว่าปลาที่มีขนาดใหญ่เป็นกลุ่มที่ตอบสนองการวางยาเสพติดได้เร็วกว่าปลาขนาดเล็ก ยาเสพติดจำนวนมาก เช่น MS-222 และ benzocaine เป็นสารที่

ละลายในไขมัน ดังนั้นในปลาขนาดใหญ่หรือปลาที่กำลังวางไข่ การวางยาเสพติดอาจจะนานและการคืนสภาพอาจจะช้าเป็นเพราะยาจะถูกสลายออกโดยไขมันสะสม นอกจากนี้สัตว์ที่เป็นโรคหรืออ่อนแอจะมีความไวต่อยาเสพติดมากขึ้น (Coyle, 2004)

ยาเสพติดที่สกัดจากพืชนิยมใช้ทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ได้แก่ น้ำมันจากกานพลู (Clove oil) สกัดมาจากดอกกล้าต้นและใบของต้นกานพลู (*Syzygium aromaticum*) มีลักษณะเป็นน้ำมันเหลวสีเหลืองใสมีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญคือ ยูจีนอล (eugenol) ราคาถูกและใช้กันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ (Mylonas *et al.*, 2005; Pirhonen and Schreck, 2003) ประกอบด้วยสารออกฤทธิ์สำคัญ 3 ชนิด คือ สารยูจีนอล (eugenol) ไอโซยูจีนอล (isoeugenol) และ เมทิลยูจีนอล (methyl eugenol) น้ำมันกานพลูได้กลายเป็นยาเสพติดสำหรับใช้ในปลาที่ได้รับความนิยมและใช้กันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ เนื่องจากมีราคาถูก มีความปลอดภัยต่อปลา และมนุษย์ (Wongkaew and Nonwachai, 2015; Charoendat, 2012) อย่างไรก็ตาม แม้จะมีความนิยมในการใช้ยาเสพติดอย่างแพร่หลายทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ แต่การใช้ปริมาณยาเสพติดที่ไม่เหมาะสมจะก่อให้เกิดความเสียหายกับสัตว์น้ำได้ เนื่องจากการใช้ยาเสพติดปลาจะใช้พลังงานอย่างมากในการต้านการสลายทำให้ปลาอ่อนแอและอาจตายได้ (Sharma *et al.*, 1978) นอกจากนี้ สารเคมีที่อยู่ในยาเสพติดหากสัมผัสร่างกายผู้เลี้ยงจะทำให้เกิดการระคายเคือง เมื่อสูดดมเข้าไปจะทำให้ปวดศีรษะ การหมุนเวียนโลหิตชะงัก และส่งผลต่อระบบประสาทส่วนกลาง (Bell, 1964; Durve, 1970) ซึ่งจะทำให้การใช้ยาเสพติดเกิดประสิทธิภาพสูงสุด เป็นประโยชน์ต่อการขนส่ง และช่วยเพิ่มอัตราการรอดตายของสัตว์น้ำ

ปลาตุกรัสเซีย (Sharptooth Catfish) มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปแอฟริกา มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Clarias gariepinus* จัดอยู่ในวงศ์ Clariidae ซึ่งเป็นวงศ์เดียวกันกับปลาอุก และปลาดุกด้าน มีรายงานลำตัวยาวถึง 1.17 เมตร ตัวผู้จะมีขนาดลำตัวใหญ่กว่าตัวเมียมีน้ำหนักตัวเมื่อโตเต็มที่ 10-25 กิโลกรัม ปลาตุกรัสเซียเป็นปลาที่เลี้ยงง่าย เจริญเติบโตเร็ว แข็งแรง สามารถทนต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงได้ดี และสามารถแพร่ขยายพันธุ์วางไข่ได้ทั้งในบ่อเลี้ยงและแหล่งน้ำธรรมชาติทั่วไป เนื้อมีรสชาดี จึงมี

ผู้บริโภคกันอย่างกว้างขวาง ในประเทศไทยปลาดุกเป็นปลาน้ำจืดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจเป็นอันดับหนึ่ง ในระยะ 10 ปีที่ผ่านมาพบว่า ปริมาณการผลิตปลาดุกได้เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน เห็นได้จากสถิติกรมประมงในช่วงปี พ.ศ. 2548 - 2557 ที่แสดงว่าปริมาณปลาดุกจากการเพาะเลี้ยงในประเทศไทยได้คิดเป็น 27.4% ของปริมาณปลาน้ำจืดทั้งหมด โดยในปี พ.ศ.2557 มีปริมาณการผลิต 113,800 ตัน ได้มีการคาดการณ์กันถึงการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องของปริมาณการผลิตและการบริโภคปลาดุก (ICT, 2016) จากความสำคัญดังกล่าวธุรกิจการเพาะเลี้ยงปลาดุกรัสเซียจึงมีความสำคัญในการลดอัตราการสูญเสียเนื่องจากกิจกรรมต่างๆ โดยใช้ยาสลบในอัตราที่เหมาะสม และยังไม่มียารักษาการวิจัยประสิทธิภาพของการสลบด้วยน้ำมันกานพลูในปลาดุกรัสเซีย เพื่อให้การใช้ยาสลบเกิดประสิทธิภาพสูงสุดเป็นประโยชน์ต่อการเพาะเลี้ยง ช่วยเพิ่มอัตราการรอด และเพิ่มความหนาแน่นในการขนส่งได้อีกทางหนึ่ง จึงทำการศึกษาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงประสิทธิภาพการใช้น้ำมันกานพลูเป็นยาสลบในปลาดุกรัสเซีย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ตัวอย่างปลา

ปลาดุกรัสเซีย (*Clarias gariepinus*) ขนาดน้ำหนักเฉลี่ย 6.56 ± 4.91 กรัม และขนาดความยาวเฉลี่ย 9.80 ± 0.88 เซนติเมตร จากพ่อแม่พันธุ์ชุดเดียวกันนำมาปรับให้เข้ากับสภาพการทดลองและสภาพแวดล้อมเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ในการทดลองให้อาหารอัตราส่วน 5 % ของน้ำหนักตัว โดยให้วันละ 2 ครั้ง เช้าและเย็น วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และอุณหภูมิของน้ำตลอดการทดลอง

2. ศึกษาปริมาณของยาสลบต่อพฤติกรรมการสลบ และการฟื้นสลบ

การศึกษาปริมาณของยาสลบต่อพฤติกรรมการสลบ และการฟื้นสลบ แบ่งออกเป็น 5 กลุ่มการทดลอง โดยกลุ่มการทดลองละ 10 ตัวต่อกลุ่ม กลุ่มละ 3 ชั่วโมง ที่ระดับความเข้มข้น 0, 5, 10, 15 และ 20 ppm จากนั้นสังเกตพฤติกรรมปลาโดยจับเวลา 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50 และ 60 นาที และหลังจากนั้นสังเกตในชั่วโมงที่ 2, 4, จนครบ 6 ชั่วโมงโดยแบ่งการทรงตัวออกเป็น 4 ระยะ 1 = Normal,

(ระยะปกติ) 2 = Stage of Loss Equilibrium (สูญเสียการทรงตัวบางส่วนหรือทั้งหมดและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าบางส่วนหมดไป) 3 = Stage of medullary collapse (หยุดการหายใจนอนหงายอยู่ใต้ก้นภาชนะ) 4 = death (ตาย) นำปลาที่เหลืออยู่ใส่ลงไปในน้ำสะอาดเพื่อทำการฟื้นสลบ หลังจากนั้นทดลองเลี้ยงต่อเป็นเวลา 1 เดือน จัดบันทึกอัตราการตาย ตรวจเช็คคุณภาพน้ำอุณหภูมิ (T) และความเป็นกรด-ด่าง (pH) ตลอดการทดลอง (Somjai *et al.*, 2008; Stoskopf, 1993)

3. การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การเปรียบเทียบความแตกต่างอัตราการเจริญเติบโตแต่ละกลุ่มทดลอง ทำการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน (Analysis of variances : ANOVA) ตามแผนการทดลอง Completely Randomized Design (CRD) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

1. ผลประสิทธิภาพของน้ำมันกานพลูที่ใช้เป็นยาสลบต่อพฤติกรรมการสลบ และการฟื้นสลบของปลาดุกรัสเซีย

จากการทดลองประสิทธิภาพน้ำมันกานพลูในการสลบปลาดุกรัสเซียที่ความเข้มข้น 0, 5, 10, 15 และ 20 ppm โดยใช้ปลาดุกรัสเซียน้ำหนักเฉลี่ย 6.56 ± 4.91 กรัม ขนาดความยาวเฉลี่ย 9.80 ± 0.88 เซนติเมตร โดยแบ่งระยะการสลบออกเป็น 4 ระยะ 1 = Normal (ระยะปกติ) 2 = Stage of Loss Equilibrium (สูญเสียการทรงตัวบางส่วนหรือทั้งหมดและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าบางส่วนหมดไป) 3 = Stage of Medullary Collapse (หยุดหายใจนอนหงายอยู่ใต้ก้นภาชนะ, อัมพาต) 4 = death (ตาย) จากผลการทดลองพบว่า ความเข้มข้นของน้ำมันกานพลู 5 และ 10 ppm ไม่สามารถทำให้ปลาดุกรัสเซียสลบได้ตลอดระยะเวลาการทดลอง 6 ชั่วโมง ความเข้มข้น 15 ppm ปลาดุกรัสเซียเริ่มเข้าสู่ระยะสลบที่ 2 ในนาที่ที่ 10 ไปจนถึงนาที่ที่ 40 จากนั้นมีการฟื้นสลบในนาที่ที่ 50 และความเข้มข้น 20 ppm สามารถทำให้ปลาดุกรัสเซียเข้าสู่ระยะการสลบที่ 2 ในเวลา 5 นาทีไปจนถึงเวลา 2 ชั่วโมง ฟื้นจากการสลบใน 2 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำปลาดุกรัสเซียมาเลี้ยงต่อเป็นเวลา 1

เดือน (Table 1) ปรับอุณหภูมิ และค่าความเป็นกรด-ด่าง น้ำ (Table 2)
ของน้ำให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์

Table 1 Behavioral events of Sharptooth Catfish (mean weight 6.56 ± 4.91 g) exposed to various concentrations of Clove oil

Concentrations (ppm)	Stage of anesthesia according to exposure periods										
	(min)							(hour)			
	5	10	15	20	30	40	50	1	2	4	6
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1,2	2	2	2	2	2,1	2,1	2,1	1	1
20	1,2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,1	1

* Stages of anesthesia : 1 = Normal, 2 = Stage of Loss Equilibrium, 3 = Medullary Collapse, 4 = death

Table 3 water quality parameters during experimental period

Concentrations (ppm)	Water quality after treatment	
	Temperature (°C)	potential of hydrogen (pH)
	(Means $\pm$ SD)	(Means $\pm$ SD)
0	25.33 ± 0.25^a	7.62 ± 0.03^c
5	25.00 ± 0.00^{ab}	7.55 ± 0.08^e
10	25.33 ± 0.50^{ab}	7.60 ± 0.04^d
15	25.16 ± 0.28^b	7.69 ± 0.08^b
20	25.16 ± 0.25^b	7.75 ± 0.08^a
Pre-trial	25.00 ± 0.00	7.56 ± 0.05

*Means in each column followed by different letters are significantly different at $P < 0.05$

2. ศึกษาอัตราการเจริญเติบโตต่อวันของปลาดุกรัสเซีย ภายหลังจากการสลบด้วยน้ำมันกานพลูที่ความเข้มข้น แตกต่างกัน

อัตราการเจริญเติบโตต่อวันเฉลี่ย (Table3; Fig.1)
ปลาดุกรัสเซียในความเข้มข้นของน้ำมันกานพลูในกลุ่ม
ควบคุม (0 ppm) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กับความ
เข้มข้นของน้ำมันกานพลูที่ 5 และ 10 ppm แต่มีความ

แตกต่างกันทางสถิติกับความเข้มข้นที่ 15 และ 20 ppm
และในกลุ่มควบคุมมีอัตราการเจริญเติบโตต่อวันสูงที่สุด
เฉลี่ย 0.160 ± 0.001 กรัม/วัน ต่ำสุดที่ความเข้มข้น 15 ppm
มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.156 ± 0.001 กรัม/วัน

Table 3 SGR of Sharptooth Catfish after exposure to various dosage of Clove oil

Concentrations (ppm)	Weight specific growth rate g/day (SGR) (Means $\pm$ SD)
0	0.160 ± 0.001^a
5	0.159 ± 0.001^{ab}
10	0.159 ± 0.001^{ab}
15	0.156 ± 0.001^b
20	0.157 ± 0.002^b

* Means in each column followed by different letters are significantly different at $P < 0.05$

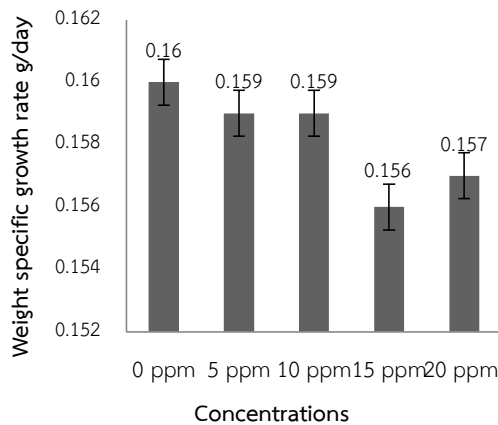


Fig.1 SGR of Sharptooth Catfish after exposure to various dosage of Clove oil for 1 month

น้ำมันกานพลูที่มีความเข้มข้น 5 และ 10 ppm ไม่สามารถทำให้ปลาตุกรัสเซียสลบได้ในระยะเวลา 6 ชั่วโมง ซึ่งแตกต่างจากที่ McFarland (1959) รายงานว่าน้ำมันกานพลูที่มีความเข้มข้น 3, 6, 9, 12 และ 15 ppm ทำให้ปลาสลบในระยะแรก (Stage of Sedation) คือทรงตัว ผิดปกติแต่การตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอกมีอยู่บางส่วน หรือหมดไปโดยที่ความเข้มข้น 3, 6 และ 9 ppm ทำให้ปลาสลบได้โดยระยะเวลา 18 ชั่วโมง, 3 ½ ชั่วโมง และ 40 นาที ตามลำดับ ในขณะที่ความเข้มข้น 12 และ 15 ppm ในระยะเวลาเพียง 10 นาที ก็ทำให้ปลาสลบและสลบนานถึง 24 ชั่วโมง ส่วนน้ำมันกานพลูที่มีความเข้มข้น 15 ppm สามารถทำให้ปลาตุกรัสเซียสลบได้ในระยะที่ 2 (Stage of Loss Equilibrium) คือการเสียการทรงตัวบางส่วนหรือทั้งหมดและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าหมดไปเมื่อเวลาผ่านไป 10 นาที จนถึง 40 นาที จากนั้นปลาตุกรัสเซีย มีการฟื้นสลบเมื่อเวลาผ่านไป 50 นาทีจนถึง 6 ชั่วโมง และน้ำมันกานพลูที่มีความเข้มข้น 20 ppm สามารถทำให้ปลาตุกรัสเซียสลบในระยะที่ 2 (Stage of Loss Equilibrium) คือการเสียการทรงตัวบางส่วนหรือทั้งหมดและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าหมดไปเมื่อเวลาผ่านไป 5 นาที จากนั้นมีการฟื้นสลบเมื่อเวลาผ่านไป 4 ชั่วโมง โดยทั่วไปการสลบปลามักทำเพื่อลดความเครียดในขณะขนส่งหรือการสลบที่ลึกขึ้น (ในระดับ 3 เพลน 2) เพื่อใช้ในการทำงานที่ต้องใช้เวลานาน เช่น การเก็บเลือดการเก็บตัวอย่างหรือการผสมเทียม เป็นต้น ปลาแต่ละชนิดจะมีการตอบสนองต่อชนิดและขนาดของยาสลบที่

แตกต่างกัน ทั้งนี้ ขึ้นอยู่ปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกตัวปลา เช่น ในปลาคาร์พ (koi; *Cyprinus carpio*) ต้องใช้น้ำมันกานพลูขนาด 25 - 100 มก./ลิตร แต่ในปลากดอเมริกัน (channel catfish; *Ictalurus punctatus*) ต้องใช้ที่ขนาด 100 - 150 มก./ลิตร (Ross, 2002) เมื่อเปรียบเทียบกับ การทดลองของ Mahawong *et al.* (2006) ซึ่งใช้น้ำมันกานพลูในปลาตะเพียนขาว ขนาดความยาวเฉลี่ย 44.58 เซนติเมตร ที่มีความเข้มข้น 60 ppm ทำให้ปลาสลบในระยะที่ 3 ได้ภายในเวลา 10.12 นาที และ 11.03 นาที ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าชนิดและขนาดปลาเป็นปัจจัยสำคัญต่อการออกฤทธิ์ของน้ำมันกานพลู นอกจากนี้ น้ำมันกานพลูอาจจะเป็นปัจจัยที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งเนื่องจากไม่มีผลบอกปริมาณการออกฤทธิ์ในน้ำมันกานพลู ดังนั้นการใช้น้ำมันกานพลูเท่ากันอาจเห็นผลไม่เหมือนกันได้หากมีปริมาณสารออกฤทธิ์ไม่เท่ากัน

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันกานพลูในการสลบปลาตุกรัสเซีย (*Clarias gariepinus*) โดยใช้ น้ำมันกานพลูที่มีความเข้มข้น 0, 5, 10, 15 และ 20 ppm พบว่าน้ำมันกานพลูที่มีความเข้มข้น 0, 5 และ 10 ppm ไม่สามารถทำให้ปลาสลบได้ และในความเข้มข้นที่ 15 ppm และ 20 ppm ปลาตุกรัสเซียเริ่มเข้าสู่ระยะที่ 2 (Stage of Loss Equilibrium) โดยที่ความเข้มข้น 20 ppm เหมาะสมที่ใช้ในการสลบปลาตุกรัสเซีย ซึ่งสามารถทำให้ปลาสลบในระยะที่ 2 ภายใน 5 นาที หลังจากการสัมผัสกับน้ำมันกานพลู และสลบนาน 4 ชั่วโมง

ดังนั้นการเลือกใช้น้ำมันกานพลูเป็นยาสลบในอัตราความเข้มข้นที่เหมาะสมที่ 20 ppm จะช่วยให้เกิดประสิทธิภาพและประโยชน์สูงสุดต่อการเพาะเลี้ยงปลาตุกรัสเซียต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ นายพงษ์ศักดิ์ ศรีพุทธา และ นาย ฤทธิเกียรติ ไกรเสือ ผู้ช่วยในการวิจัย และสาขาวิชาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามในการสนับสนุนด้านการวิจัย

References

- Areechon, N., Chantasart, D. and Srisapoome, P. 2011. Application of eugenol as anesthetic for aquatic animals. Kasetsart University Thailand.
- Bell, G.R. 1964. A guide to the properties, characteristics and use of some general anesthetic for fish. Fisheries Research. Board Can. Bull. 148: 1-4.
- Chandroo, K.P., Duncan, I.J.H. and Moccia, R.D. 2004. Can fish suffer perspectives on sentience, pain, fear and stress. Appl. Anim. Behav. Sci. 86: 225-250.
- Charoendat, U. 2012. Efficacy of synthetic eugenol as anesthetic for fish transportation. M.Sc. Thesis in Aquaculture, Department of Aquaculture. Kasetsart University.
- Cooke, S.J., Suski, C.D., Ostrand, K.G., Tufts, B.L. and Wahl, D.H. 2004. Behavioral and physiological assessment of low concentrations of clove oil anaesthetic for handling and transporting largemouth bass (*Micropterus salmoides*). Aquaculture. 239: 509-529.
- Coyle, S.D., Durborow, R.M. and Tidwell, J.H. 2004. Anesthetics in Aquaculture. Kentucky State University Aquaculture Research Center, Southern Regional Aquaculture center.
- Crosby, T.C., Hill, J.E., Watson, C.A. and Yanong, R.P.E. 2006. Effects of tricaine methanesulfonate, hypho, metomidate, quinaldine and salt on plasma cortisol levels following acute stress in threespot gourami *Trichogaster trichopterus*. J. Aquat. Anim. Health. 18: 58-63.
- Durve, V.S. 1970. Effect of anesthetics on the behavior of mullet fingerlings and the scope of using these in different fishery procedure II. Indian J. Fish. 13: 158-182.
- Heavner, J.E. 1981. Animal models and methods in anesthesia research, in Gay William I. (ed.) Methods in Animal Experimentation. New York 6: 400 p
- Hoskonen, P. and Pirhonen, J. 2004. The effect of clove oil sedation on oxygen consumption of six temperate-zone fish species. Aquacult. Res. 35: 1002-1005.
- Huntingford, F.A., Adams, C., Braithwaite, V.A., Kadri, S., Pottinger, T.G., Sandøe, P. and Turnbull, J.F. 2006. Current issues in fish welfare. J. Fish Biol. 68: 332-372.
- ICT. 2016. Fisheries Statistics of Thailand 2014. Department of fisheries, Ministry of Agriculture and cooperatives. 11/2016: 87 pp.
- Mahawong, N., Khachaphichat, M., Apitanakul, P. and Boonprasert, P. 2006. Experiment of using clove oil as an anesthetic in several commercially important freshwater fish. Phayao Provincial Fisheries Office, Phayao Inland Fisheries Research and Development Center. 1-17 pp.
- McFarland, W.N. 1959. A study of the effects of anesthetics on the behavior and physiology of fishes. Publication of the Institute of Marine Science, University of Texas. 6: 23-55.
- Mylonas, C.C., Cardinaletti, G., Sigelaki, I. and Polzonetti-Magni, A. 2005. Comparative efficacy of clove oil and 2-phenoxyethanol as anesthetics in the aquaculture of european sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and gilthead sea bream (*Sparus aurata*) at different temperatures. Aquaculture. 246: 467 - 481.
- Pirhonen, J. and Schreck, C.B. 2003. Effects of anesthesia with MS-222, clove oil and cabondioxide on feed

- intake and plasma cortisol in steelhead trout (*Oncorhynchus mykiss*). Aquaculture. 220: 507 - 514.
- Rose, J.D. 2002. The neurobehavioral nature of fishes and the question of awareness and pain. Rev. Fish. Sci. 10: 1-38.
- Ross, L.G. and Ross, B. 2008. Anaesthetic and Sedative Techniques for Aquatic Animals. 3 rd. ed., Blackwell Science, Cornwall: UK. 222 p.
- Sharma, K.P., Al-Nasiri, S.K. and Bhatli, M.N. 1978. Toxicity of MS-222 on three fishes of Irag. Bangladesh. J. Zool. 6: 107-112.
- Somjai, D., Pansue, O. and Chiayvareesajja, S. 2008. Toxicity and Efficacy of clove oil for anesthetizing Siamese fighting fish (*Bettas splendens*). J. Thaksin. 11(2): 31-38.
- Songkaew, A., Chokboonmongkol, C., Khattiya, R., Wongsathein, D., Mengumpun K. and Pikulkaew, S. 2007. Induction time and behavior of anesthesia and recovery in Mekong giant catfish (*Pangasianodon gigas*) after anesthetized with clove oil and tricaine methanesulfonate (MS- 222). J. Thai Vet. Med. Assoc. 58(2): 12-21.
- Stoskopf, M. 1993. Anaesthesia. In: Aquaculture for veterinarians: fish husbandry and medicine. Pergamon Veterinary Handbook Series, London: 161-168.
- Taveekijakarn, P. 2007. Anesthetics in fish. Veterinary medical aquatic animal research center: VMARC. J. Fish disease. 16: 4-6.
- Wongkaew, P. and Nonwachai, T. 2015. Concentrations of clove oil for anesthesia in Rohu (*Labeo rohita*). Khon Kaen Agr. J. 43(Suppl. 1): 209-214.