ระดับของยาสลบ quinaldine sulfateและ 2-phenoxyethanol ในการนำสลบ ควบคุมระดับการสลบ และขนาดยาที่ทำให้ปลานิลวัยรุ่นลูกผสมตาย 50 เปอร์เซ็นต์

Anesthetic dosages of quinaldine sulfate and 2-phenoxyethanol for induction, maintenance and lethal dose 50 in the juvenile hybrid tilapia

บัณฑิตย์ เต็งเจริญกุล (Bundit Tengjaroenkul) คมกริช พิมพ์ภักดี (Komkrich Pimpukdee) ***
*อุไร เต็งเจริญกุล (Urai Tengjaroenkul)****

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ได้ทดลองหาระดับของ quinaldine sulfate และ 2-phenoxyethanol ในการนำสลบ ควบคุมสลบที่ระดับ 2 ขั้น 2 นาน 24 ชั่วโมง และขนาดยาที่สามารถทำให้ปลานิลลูกผสมวัยรุ่นตาย 50 เปอร์เซ็นต์ โดยการแช่ปลาลงในน้ำที่ละลายด้วยยาสลบ จากการทดลองพบว่าขนาดยาสลบ quinaldine sulfate ที่เหมาะสมในการนำสลบ และการควบคุมสลบอยู่ที่ 40 และ 4 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ส่วนขนาดยา 2-phenoxyethanol (ความเข้มข้น 770 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร) ที่เหมาะสมอยู่ที่ 0.75 และ 0.05 มิลลิลิตรต่อลิตร ตามลำดับ สำหรับขนาดของ quinaldine sulfate และ 2-phenoxyethanol ที่สามารถทำให้ปลาตาย 50 เปอร์เซ็นต์เมื่อครบ 72 ชั่วโมงอยู่ที่ 13.14 มิลลิลิตรต่อลิตร และ 0.22 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ผลการศึกษานี้สามารถใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นเพื่อช่วยลดความเครียดและลดการสูญเสียในระหว่างการขนส่งและในระหว่างการทำศัลยกรรมในปลานิล

Abstract

Anesthetic dosages of quinaldine sulfate and 2-phenoxyethanol suitable for induction, maintenance for 24 hours at stage 2 plane 2 as well as lethal dose 50 at 72 hours were studied in the juvenile hybrid tilapia. From our results, dosages of quinaldine sulfate suitable for induction and maintenance for 24 hours were 40 and 4 mg/L, respectively, whereas the dosages of 2-phenoxyethanol (concentration 770 mg/ml) were 0.75 and 0.05 ml/L, respectively. Furthermore, lethal doses to 50 percent sampled fish at 72 hours of quinaldine sulfate and 2-phenoxyethanol were 13.14 mg/L and 0.22 ml/L, respectively. Results of this study can be used as basic information for decreasing of stress and death during transport and surgical procedures of the juvenile hybrid tilapia.

คำสำคัญ: ยาสลบ ปลานิล Quinaldine sulfate, 2-Phenoxyethanol

Keywords: Anesthetic, Tilapian fish, Quinaldine sulfate, 2-Phenoxyethanol

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*

*** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาสัตวแพทย์สาธารณสุข คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*

**** อาจารย์ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่*

บทนำ

ในธุรกิจการเลี้ยงสัตว์น้ำนั้นได้มีการนำเอายาสลบมาใช้กันมากขึ้น เพื่อลดความเครียดและการบาดเจ็บที่มักจะเกิดขึ้นในขณะที่มีการจับและการขนส่งปลา รวมถึงเพื่อจะทำให้ปลาหมดความรู้สึกในระหว่างการทำศัลยกรรม (Munday and Wilson, 1997; Small, 2002) ปัจจุบันมียาสลบหลายชนิดที่นำมาใช้ในปลา เช่น MS-222, benzocaine, metomidate, phenoxyethanol และ quinaldine (Solomon and Hawkins, 1981; Jhingran and Pullin, 1985; Guo et al., 1993) แต่สำหรับประเทศไทยยาสลบที่นิยมใช้คือ quinaldine และ 2-phenoxyethanol เพราะมีประสิทธิภาพดี ราคาถูก และสามารถเตรียมได้ง่าย (Puceat et al., 1989; Ross and Ross, 1999) และแม้มีการใช้ยาสลบ quinaldine และ 2-phenoxyethanol ในประเทศไทย แต่ก็เป็นการใช้เพื่อการจัดการเกี่ยวกับตัวปลาในช่วงเวลาสั้น ๆ เช่น การเก็บเลือดและตัวอย่างเนื้อเยื่อจากปลา อย่างไรก็ตามในปัจจุบัน ข้อมูลด้านขนาดที่เหมาะสมของยาสลบทั้งสองชนิดในปลานิล โดยเฉพาะการนำสลบและระดับการควบคุมการสลบยังไม่มีการรายงาน ดังนั้นการศึกษาทดลองนี้จึงได้พยายามหาขนาดที่เหมาะสมของยาสลบ quinaldine sulfate และ 2-phenoxyethanol ในการนำสลบ การควบคุมสลบนาน 24 ชั่วโมง และ ที่สามารถทำให้ปลานิลลูกผสมวัยรุ่นตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (lethal dose 50 หรือ LD50) เมื่อครบ 72 ชั่วโมง

วิธีการศึกษา

ปลานิลวัยรุ่นลูกผสมสายพันธุ์จิตรลดาแปลงเพศ น้ำหนักเฉลี่ย 25±1.27 กรัม จากบ่อเดียวกัน นำมาปรับสภาพในอ่างพลาสติคขนาด 20 ลิตร เป็นเวลา 10 วัน อดอาหารปลา 24 ชั่วโมง ก่อนทำการทดลอง การศึกษาขนาดของยาสลบ quinaldine sulfate และ 2-phenoxyethanol นี้แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ทดลองการนำสลบ 2) ทดลองระดับการควบคุมสลบนาน 24 ชั่วโมง 3) ทดลองขนาดยาที่สามารถทำให้ปลาตาย 50 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิของน้ำที่ใช้ทดลองประมาณ 27±1 องศาเซลเซียส ระดับออกซิเจนละลายในน้ำอยู่ที่ 5±0.16 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเป็นกรดด่างที่ 7±0.08 และค่าความกระด้างอยู่ที่ 51 มิลลิกรัมต่อลิตร ปลากลุ่มควบคุมในทุกการทดลองจะทดลองในน้ำที่ไม่ผสมยาสลบ

การทดลองที่ 1: ขนาดของยาในการชักนำสลบ

แช่ปลาในยาสลบทั้ง 3 ระดับ โดยยา quinaldine sulfate ทดลองที่ระดับ 30, 40 และ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร และยา 2-phenoxyethanol (ความเข้มข้น 770 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร) ทดลองที่ 0.50, 0.75 และ 1.0 มิลลิลิตรต่อลิตร (อ้างอิงจากการศึกษาเบื้องต้นของผู้วิจัย) ยาแต่ละขนาดใช้ปลาทดลอง 40 ตัวและทดลองซ้ำ 3 ครั้ง บันทึกเวลาในการนำสลบ (Induction time) ตั้งแต่ปลาสัมผัสยาจนถึงสลบในระยะที่ 2 ขั้น 2 (Deep analgesia) ซึ่งปลาจะแสดงอาการสูญเสียการทรงตัว (loss of equilibrium) ไม่เคลื่อนไหว ไม่มีการเกร็งตัว หายใจช้า (Stoskopf, 1993; Ross and Ross, 1999) และเวลาที่ฟื้นจากยาสลบ (Recovery time) ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ปลากลับมาว่ายเหมือนปกติ ข้อมูลที่ได้นำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยวิธี ANOVA และเปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้ Turkey multiple comparison (Proc GLM ใน SAS รุ่น 6.12)

การทดลองที่ 2: ขนาดของยาในการควบคุมระดับการสลบ 24 ชั่วโมง

ปลาที่นำมาทดลองนี้ได้ชักนำสลบถึงระดับ 2 ขั้น 2 โดยยา quinaldine sulfate ใช้ที่ขนาด 40 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วน 2-phenoxyethanol ใช้ที่ขนาด 0.75 มิลลิลิตรต่อลิตร (จากผลการทดลองที่ 1) ปลาที่ถูกนำสลบแล้ว จะถูกบรรจุลงถุงพลาสติก อัดด้วยออกซิเจน เพื่อทดลองขนาดยาที่เหมาะในการคุมสลบ ซึ่งยา quinaldine sulfate ทดลองที่ขนาด 4, 8, 12, 16 และ 20 มิลลิกรัมต่อลิตร สำหรับยา 2-phenoxyethanol ทดลองที่ 0.05, 0.10, 0.15 และ 0.20 มิลลิลิตรต่อลิตร

(อ้างอิงจากการศึกษาเบื้องต้นของผู้วิจัย) ยาแต่ละขนาดทดลองซ้ำ 3 ครั้ง บันทึกผลพฤติกรรมและอัตรารอดของปลาทุก 6 ชั่วโมงจนครบ 24 ชั่วโมง ก่อนทำการบันทึกเวลาในการฟื้นจากยาสลบในน้ำสะอาดที่ไม่มียาสลบ

การทดลองที่ 3: ขนาดของยาที่สามารถทำให้ปลาตาย 50 เปอร์เซ็นต์

ทดลองแช่ปลาในยาสลบ quinaldine sulfate ที่ขนาด 2.5, 5, 10 และ 20 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วน 2-phenoxyethanol ทดลองที่ 0.0625, 0.125, 0.25 และ 0.50 มิลลิลิตรต่อลิตร (อ้างอิงจากการศึกษาเบื้องต้นของผู้วิจัย) ยาแต่ละขนาดใช้ปลาทดลอง 40 ตัว ทำการทดลอง 3 ซ้ำ สังเกตและบันทึกจำนวนปลาตายทุก 24 ชั่วโมงจนครบ 72 ชั่วโมง นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาขนาดยาสลบแต่ละชนิดที่ทำให้ปลาตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (LD50) โดยวิธี Probit analysis ใน SAS รุ่น 6.12

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1

จากการทดลองพบว่า ปลาถูกนำสลบได้เร็วขึ้นเมื่อใช้ยาสลบความเข้มข้นที่สูงขึ้น ส่วนการฟื้นสลบพบว่าใช้เวลานานขึ้นเมื่อใช้ความเข้มข้นของยาสลบลดลง (ตารางที่ 1 และ 2) เมื่อนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เวลาที่ใช้นำสลบของยา quinaldine sulfate ทั้ง 3 ขนาดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) เวลาที่ใช้ฟื้นสลบมีเฉพาะที่ขนาด 50 มิลลิกรัมต่อลิตรเท่านั้นที่มากกว่าขนาดอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ส่วนปลาที่ได้รับ 2-phenoxyethanol เฉพาะที่ขนาด 0.50 มิลลิลิตรต่อลิตรเท่านั้นที่ใช้เวลานำสลบมากกว่าขนาดอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ส่วนเวลาที่ใช้ฟื้นสลบที่ขนาด 1.0 มิลลิลิตรต่อลิตรเท่านั้นที่มากกว่าขนาดอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) (ตารางที่ 1 และ 2)

การทดลองที่ 2

จากการทดลองพบว่าปลากลุ่มควบคุมเริ่มมีสีเข้มขึ้นที่เวลา 18 ชั่วโมง ส่วนปลาที่ถูกคุมสลบด้วย quinaldine sulfate ขนาด 4 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าปลาจะอยู่นิ่ง สีตัวไม่เปลี่ยนและไม่พบปลาตายเมื่อครบ 24 ชั่วโมง ส่วนยาที่ขนาด 12 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าปลาอยู่นิ่ง กางครีบ หายใจช้า สีตัวไม่เปลี่ยน และยาที่ขนาด 16 และ 20 มิลลิกรัมต่อลิตร ปลาจะเสียการทรงตัว สีตัวเข้มขึ้น ส่วนการฟื้นสลบของปลานิลในกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับ quinaldine ขนาด 4 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่ามีเวลาใกล้เคียงกัน แต่ปลาที่แช่ในยาขนาดสูงขึ้นจะใช้เวลาฟื้นสลบนานขึ้น ปลากลุ่มที่ได้รับยาขนาด 12, 16 และ 20 มิลลิกรัมต่อลิตร มีปลาที่ฟื้นจากการสลบคิดเป็น 97.5, 95 และ 87.5% ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ปลานิลกลุ่มควบคุมที่ได้รับยาสลบ 2-phenoxyethanol เมื่อครบ 24 ชั่วโมง แม้ไม่พบการตาย แต่ปลาจะมีสีเข้มขึ้นที่ชั่วโมงที่ 18 ส่วนปลาในกลุ่มที่ได้รับ 2-phenoxyethanol ขนาด 0.05 มิลลิลิตรต่อลิตร ปลาจะนิ่ง สีตัวไม่เปลี่ยน ส่วนที่ขนาด 0.10 มิลลิลิตรต่อลิตร จะพบปลาหายใจช้า ในขณะที่ขนาด 0.15 และ 0.2 มิลลิลิตรต่อลิตร ปลาจะเสียสมดุล มีสีเข้มขึ้น แต่ไม่พบการตาย ส่วนการฟื้นสลบพบว่ายาที่ 0.05 มิลลิลิตรต่อลิตร ปลาจะฟื้นสลบสั้นที่สุด แต่จะใช้เวลานานขึ้นเมื่อขนาดของยาได้เพิ่มสูงขึ้น ส่วนปลากลุ่มควบคุมนั้นใช้เวลาในการว่ายเป็นปกตินานกว่าปลากลุ่มอื่น นอกจากนี้ยังพบว่าปลาทดลองทั้งหมดในทุกกลุ่มสามารถฟื้นจากการนำสลบด้วย 2-phenoxyethanol ได้ (ตารางที่ 4)

การทดลองที่ 3

จากผลการทดลองพบว่าปลานิลในกลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้แช่ยาสลบและกลุ่มที่แช่ยาสลบ quinaldine sulfate ขนาด 2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร จะไม่พบการตาย ในขณะที่ปลานิลกลุ่มที่ได้รับ quinaldine 5 มิลลิกรัมต่อลิตร จะเริ่มพบการตาย (11.01 เปอร์เซ็นต์) และมีปลาตายถึง 100 เปอร์เซ็นต์ ในยาขนาด 20 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนปลานิลกลุ่มที่ได้รับยา2-phenoxyethanol

ขนาด 0.0625 มิลลิลิตรต่อลิตร จะไม่พบการตาย แต่ปลาจะเริ่มตายที่ยาขนาด 0.125 มิลลิลิตรต่อลิตร (15.00 เปอร์เซ็นต์) และที่ขนาด 0.50 มิลลิลิตรต่อลิตร นั้นทำให้ปลาตาย 100 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5)

วิจารณ์ผลการทดลอง

เมื่อทำการเปรียบเทียบเวลาในการนำสลบและในการฟื้นสลบของยาทั้ง 2 ชนิดพบว่า ปลากลุ่มที่แช่ quinaldine sulfate ขนาด 40 มิลลิกรัมต่อลิตร นั้นใช้เวลานำสลบน้อยกว่าที่ขนาด 30 มิลลิกรัมต่อลิตรอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) แต่ยาทั้ง 2 ขนาด ใช้เวลาในการฟื้นสลบไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) จากข้อมูลข้างต้นชี้ให้เห็นว่าการใช้ยา quinaldine sulfate ขนาด 40 มิลลิกรัมต่อลิตร เหมาะสมในการนำสลบในปลานิลรุ่น เพราะยาที่ระดับนี้สามารถนำสลบปลาได้ในเวลาที่ค่อนข้างสั้น ปลาไม่ค่อยดิ้นรนมาก และทำให้ปลาฟื้นสลบได้ค่อนข้างเร็ว ซึ่งจะปลอดภัยต่อระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ และระบบประสาทของปลา (Brown, 1993; Ross and Ross, 1999)

ขนาดของยา quinaldine sulfate ที่ใช้นำสลบมักจะแตกต่างกันขึ้นกับชนิดของปลา โดยปลาในเขตอบอุ่นพบว่าใช้ที่ขนาด 15-60 มิลลิกรัมต่อลิตร ปลาเขตร้อนใช้ที่ 15-70 มิลลิกรัมต่อลิตร (Brown, 1993) ปลาคาร์ป (Cyprinids) ใช้ที่ขนาด 12-37 มิลลิกรัมต่อลิตร (Osanz-Castan et al., 1993) ปลาดุก (Clarius gariepinus)) ใช้ที่ขนาด 6 มิลลิกรัมต่อลิตร (Hocutt, 1989) นอกจากนี้ Stoskopf (1993) ได้รายงานว่าเมื่อใช้ quinaldine sulphate ในกลุ่มปลาแซลมอนที่ขนาด 25 มิลลิกรัมต่อลิตร จะทำให้ปลาเสียการทรงตัวใน 4 นาที และฟื้นสลบได้ภายใน 13 นาที สำหรับในปลานิลนิ้ว Sado (1985) พบว่าขนาดที่ทำให้ปลาสลบถึงระดับ 2 ขั้น 1 อยู่ที่ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างไรก็ตามในปลานิลรุ่นลูกผสมในการศึกษาครั้งนี้พบว่าควรใช้ยาที่ขนาด 40 มิลลิกรัมต่อลิตรเพื่อชักนำสลบถึงระดับ 2 ขั้น 2 อย่างไรก็ตามขนาดยาที่จะใช้ยังขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ระดับกรดด่าง และความกระด้างของน้ำ (Brown, 1993; Stoskopf, 1993; Ross and Ross, 1999)

Tyler and Hawkins (1981) รายงานว่าเวลารวมสำหรับใช้ในการนำสลบและในการฟื้นสลบในปลาทั่วๆ ไป จะใช้เวลาประมาณ 2 ถึง 6 นาที ข้อมูลของเวลารวมในการนำและการฟื้นสลบนี้พบว่าสอดคล้องกับปลานิลรุ่นที่ใช้ในการทดลองนี้คือ ที่เวลาประมาณ 2 นาที 20 วินาที สำหรับยา quinaldine sulfate ขนาด 40 มิลลิกรัมต่อลิตร และที่เวลาประมาณ 3 นาที 7 วินาที สำหรับยา 2-phenoxyethanol ขนาด 0.75 มิลลิลิตรต่อลิตร Stoskopf (1993) ได้รายงานว่าเมื่อใช้ quinaldine sulphate ที่ขนาด 25 มิลลิกรัมต่อลิตร ในปลาแซลมอน ปลาใช้เวลาในการนำสลบและการฟื้นสลบนาน 17 นาที

เมื่อเปรียบเทียบเวลาในการนำสลบและเวลาที่ฟื้นสลบในปลานิลรุ่นของยาสลบ 2-phenoxyethanol พบว่ายาที่ขนาด 0.75 และ 1.0 มิลลิลิตรต่อลิตร ใช้เวลานำสลบไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) แต่ขนาดยาทั้งสองใช้เวลานำสลบน้อยกว่าที่ขนาด 0.50 มิลลิลิตรต่อลิตร อย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) และเวลาในการฟื้นสลบของยาทั้ง 3 ขนาดก็พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) จากข้อมูลดังกล่าวและเพื่อความปลอดภัยในการนำสลบ การใช้ยา 2-phenoxyethanol ในปลานิลรุ่น จึงควรใช้ที่ขนาด 0.75 มิลลิลิตรต่อลิตร ในปลาเทรา (Oncorhnchus mykiss) Ross and Ross (1999) รายงานว่าขนาดยา 2-phenoxyethanol ที่ใช้ในการสลบคือ 0.50 มิลลิลิตรต่อลิตร หรือ 385 มิลลิกรัมต่อลิตร Takashima และคณะ (1983) รายงานว่าถ้าปลาน้ำหนัก 100-200 กรัม ยาที่ขนาด 100-200 มิลลิกรัมต่อลิตร ก็มีความเหมาะสม แต่ในปลาที่โตเต็มวัยยาขนาด 400-800 มิลลิกรัมต่อลิตร จะทำให้ปลาซึมลึกและสลบลึก (Yamamitsu และ Itazawa, 1988) นอกจากนี้ Josa (1992) และคณะ พบว่ายาที่ระดับ 100-600 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ปลาซึมตื้นๆ ถึงสลบเพื่อทำศัลยกรรมได้

ในการเปรียบเทียบผลของระยะเวลาฟื้นสลบของยาสลบทั้ง 2 ชนิดในปลานิลรุ่นพบว่า quinaldine sulfate ขนาด 4 และ 8 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเหมาะสมเพราะไม่มีปลาตาย ปลาจะอยู่นิ่ง และสีลำตัวไม่เปลี่ยน ซึ่งแสดงถึงภาวะที่ปลายังไม่ขาดออกซิเจน เช่นที่พบในยาขนาดเกิน 12 มิลลิกรัมต่อลิตร อย่างไรก็ตามเมื่อเทียบกับยาขนาด 8 มิลลิกรัมต่อลิตร การใช้ยาสลบขนาด 4 มิลลิกรัมต่อลิตร จะใช้เวลาฟื้นสลบสั้นกว่าราว 1 เท่าตัว ดังนั้นยาสลบที่ ขนาด 4 มิลลิกรัมต่อลิตรน่าจะเหมาะสมที่สุดในการควบคุมระดับการสลบปลานิลนาน 24 ชั่วโมง

สำหรับยาสลบ 2-phenoxyethanol นั้น พบว่าในยาทุกขนาดไม่ทำให้ปลาตาย และปลาสามารถฟื้นจากการสลบได้รวดเร็ว โดยเฉพาะที่ขนาด 0.05 มิลลิลิตรต่อลิตรนั้นให้ผลดีที่สุดเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่นรวมทั้งกลุ่มควบคุม เพราะปลากลุ่มควบคุมมีสีเข้มขึ้น ซึ่งแสดงว่าน่าจะเกิดภาวะขาดออกซิเจน จากข้อมูลข้างต้น 2-phenoxyethanol ขนาด 0.05 มิลลิลิตรต่อลิตร จึงน่าจะเหมาะสมในการควบคุมการสลบในปลานิลรุ่นหลังการนำสลบด้วย 2-phenoxyethanol ที่ขนาด 0.75 มิลลิลิตรต่อลิตร

ขนาดของยาสลบที่ทำให้ปลาตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (Lethal Dose 50 หรือ LD50) สามารถนำไปใช้ในแง่ความปลอดภัยในการใช้ยา อย่างไรก็ตาม Ross and Ross (1999) เห็นว่าน่าจะใช้ในทางอายุรศาสตร์และเภสัชศาสตร์มากกว่า เพราะในปัจจุบันการใช้ยาสลบจะใช้เพียงช่วงเวลาไม่นาน ดังนั้นอันตรายจากการใช้ยาเกินขนาดจึงมีน้อย อย่างไรก็ตามผู้วิจัยเห็นว่าค่า LD50 ยังสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในแง่ขนาดยาสูงสุดที่สามารถใช้เพื่อการวางยาสลบและการขนส่งที่ใช้เวลานาน

โดยทั่วไปแล้วค่า LD50 ขึ้นกับชนิดของปลา เช่น ปลาลาจเมาท์บาส มี LD50 ของยา quinaldine ที่ 96 ชั่วโมง อยู่ที่ 6.8 มิลลิกรัมต่อลิตร ขณะที่ปลาคาร์ปอยู่ที่ 72.5 มิลลิกรัมต่อลิตร (Stoskopf, 1993) สำหรับค่า LD50 ของ phenoxyethanol ในปลาแซลมอนพบว่ามีค่า 1.0 มิลลิลิตรต่อลิตร หรือ 770 มิลลิกรัมต่อลิตร (Barton and Helfrich, 1981) แต่จากการศึกษาทดลองนี้ พบว่าค่า LD50 ของ quinaldine และ 2-phenoxyethanol ในปลานิลรุ่น ที่ 72 ชั่วโมง พบว่ามีค่า 14.36 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.22 มิลลิลิตรต่อลิตร ตามลำดับ ค่า LD50 ที่คำนวณได้มีค่าสูงกว่าขนาดยาที่ใช้ควบคุมสลบ 24 ชั่วโมงของ quinaldine และ 2-phenoxyethanol ราว 3.29 และ 4.4 เท่า ตามลำดับ ระดับ LD50 นี้จึงยังน่าจะใช้เป็นจุดอ้างอิงของขนาดยาสูงสุดในการคุมสลบในปลานิลรุ่น

สรุปผลการทดลอง

ขนาดยาสลบ quinaldine sulfate ที่เหมาะสมในการนำสลบ และการควบคุมสลบอยู่ที่ 40 และ 4 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ส่วนยา 2-phenoxyethanol มีขนาดอยู่ที่ 0.75 และ 0.05 มิลลิลิตรต่อลิตร (ความเข้มข้น 770 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร) ตามลำดับ สำหรับขนาดยาสลบ quinaldine sulfate และ 2-phenoxyethanol ที่สามารถทำให้ปลาตาย 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อครบ 72 ชั่วโมงอยู่ที่ 13.14 มิลลิลิตรต่อลิตร และ 0.22 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ผลการศึกษานี้สามารถใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการลดความเครียดและลดการสูญเสียในระหว่างการขนส่งและระหว่างการทำศัลยกรรม

เอกสารอ้างอิง

Barton, B.A. and Helfrich, H. 1981. Time-dose responses of juvenile rainbow trout to 2-phenoxyethanol. **Progressive Fish Culturist** 32: 223.

Brown, L.A. 1993. Anesthesia and Surgery. In: **Fish Medicine**. M.K. Stoskopf (Ed.) W.B. Saunders Company, Philadelphia, USA. 79-90 pp.

Josa, A., Espinosa, E., Cruz, J.I., Gill, L., Felceto, M.V. and Lozano, R. 1992. Use of 2-Phenoxyethanol as an anesthesia agent in golfish(Cyprinus carpio). **Veterinary Record** 131: 468.

Munday, P.L. and Wilson, S.K. 1997. Comparative efficacy of clove oil and other chemical in anesthetization of Pomacentrus amboinensis, a coral reef. **Journal of Fish Biology** 51: 931-938.

Osanz-Castan, E., W\Esteban-Alonso, J., del Nino Jesus, A., Josa Serrano, A. and Espinoza Veelasquez, E. 1993. Proceedings of 4th National Congress in Aquaculture Centre for Marine Research, Spain. 737-742 pp.

Puceat, M., Garin, D. and Freminet, A. 1989. Inhibitory effect of anesthesia with 2-phenoxyethanol as compared to MS-222 on glucose releasein isolated hepatocytes from rainbow trout (Salmo gairdneri). **Comparative Biochemistry and Physiology** Part A 94(2): 221-224.

Ross, L.G. and Ross, B., 1999. **Anesthetic and sedative techniques for aquatic animals.** Blackwell Science Ltd., Cornwall, United Kingdom. 159 pp.

Sado, E.K. 1985. Influence of the anaesthetic quinaldine on some tilapias. **Aquaculture** 46: 55-62.

Small, B.C. 2002. Anesthetic efficacy of netominate and comparison of plasma cortisol responses to tricaine methanesulfonate, quinaldine and clove oil anesthetized channel catfish Ictaiurus punctatus. **Aquaculture** 62062: 1-9.

Solomon, D.J. and Hawkins, A.D. 1981. Fish capture and transport. In: Aquarium Systems A.D. Hawkins (Ed.) Academic Press, London.

Stoskopf, M.K. 1993. Anaesthesia. In: **Aquaculture for Veterinarians: fish husbandry and medicine**. L. Brown (Ed.). Pergamon Press Ltd., Oxford, UK. 161-168.

Tyler, P. and Hawkins, A.D. 1981. Vivisection, anaesthetics and minor surgery. In: **Aquarium systems**. A.D. Hawkins (Ed.) Academic Press, London, UK

Yamamitsu, S. and Itazawa, Y. 1988. Effects of an anesthetic 2-pheoxyethanol on the heart rate, ECG and respiration in carp. **Bulletin of the Japanese Journal of Scientific Fisheries**. 54: 1737-1746.

ตารางที่ 1 การนำสลบในปลานิลรุ่นด้วย quinaldine sulfate

ขนาดยาสลบ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	เวลาที่ใช้นำสลบ (วินาที)		เวลาที่ใช้ฟื้นสลบ (วินาที)	
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
30	74.58[a]	49.51	78.47[a]	21.76
40	54.10[b]	13.70	86.70[a]	25.72
50	36.58[c]	15.77	210.58[b]	50.76

ตารางที่ 2 การนำสลบในปลานิลรุ่นด้วย 2-phenoxyethanol

ขนาดยาสลบ (มิลลิลิตรต่อลิตร)	เวลาที่ใช้นำสลบ (วินาที)		เวลาที่ใช้ฟื้นสลบ (วินาที)	
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
0.50	88.15[a]	41.85	117.55[a]	32.02
0.75	57.65[b]	31.8	129.18[a]	42.47
1.00	40.08[b]	10.8	184.8[b]	47.31

ตารางที่ 3 ผลการทดลองการควบคุมการสลบและการฟื้นสลบในปลานิลรุ่นด้วย quinaldine sulfate

ขนาดยา (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ชั่วโมงที่	พฤติกรรมของปลา					ผลการฟื้นสลบ (หลัง 24 ชั่วโมง)				
		กางครีบออก, นิ่ง	หายใจ ช้า	สีเข้ม	ตัวเอียง	ตาย (ตัว)	ตัวปลาตั้งตรง 50% (วินาที)	ตัวปลาตั้งตรง 100% (วินาที)	ว่ายปกติ 50% (วินาที)	ว่ายปกติ 100% (วินาที)	ปลาตาย (ตัว)
กลุ่มควบคุม	6	–	–	–	–	–	10	90	102	210	–
	12	–	–	–	–	–					
	18	–	–	✓	–	–					
	24	–	–	✓	–	–					
4	6	–	–	–	–	–	48	94	110	119	–
	12	✓	–	–	–	–					
	18	✓	✓	–	–	–					
	24	✓	✓	–	–	–					
8	6	–	–	–	–	–	54	132	114	240	–
	12	✓	–	–	–	–					
	18	✓	✓	–	–	–					
	24	✓	✓	–	–	–					
12	6	✓	✓	–	–	–	97	150	125	351	1
	12	✓	✓	–	–	–					
	18	✓	✓	✓	–	–					
	24	✓	✓	✓	✓	1					
16	6	✓	✓	–	–	–	110	360	282	450	2
	12	✓	✓	✓	–	–					
	18	✓	✓	✓	✓	1					
	24	✓	✓	✓	✓	1					
20	6	✓	✓	✓	–	–	240	660	510	763	5
	12	✓	✓	✓	✓	1					
	18	✓	✓	✓	✓	1					
	24	✓	✓	✓	✓	3					

✓ แทนการแสดงอาการ – แทนการไม่แสดงอาการ

ตารางที่ 4 ผลการทดลองการควบคุมการสลบและการฟื้นสลบในปลานิลรุ่นด้วย 2-phenoxyethanol

ขนาดยา (มิลลิลิตรต่อลิตร)	ชั่วโมงที่	พฤติกรรมของปลา					ผลการฟื้นสลบ (หลัง 24 ชั่วโมง)				
		กางครีบ อก, นิ่ง	หายใจ ช้า	สีเข้ม	ตัวเอียง	ตาย (ตัว)	ตัวปลาตั้งตรง 50% (วินาที)	ตัวปลาตั้งตรง 100% (วินาที)	ว่ายปกติ 50% (วินาที)	ว่ายปกติ 100% (วินาที)	ปลาตาย (ตัว)
กลุ่มควบคุม	6	–	–	–	–	–	0	40	90	227	-
	12	–	–	–	–	–					
	18	–	–	✓	–	–					
	24	–	–	✓	–	–					
0.05	6	✓	–	–	–	–	0	50	30	83	-
	12	✓	–	–	–	–					
	18	✓	–	–	–	–					
	24	✓	✓	–	–	–					
0.10	6	✓	–	–	–	–	15	67	43	136	-
	12	✓	✓	–	–	–					
	18	✓	✓	–	–	–					
	24	✓	✓	–	–	–					
0.15	6	✓	✓	–	–	–	18	68	48	146	-
	12	✓	✓	–	–	–					
	18	✓	✓	✓	–	–					
	24	✓	✓	✓	✓	–					
0.20	6	✓	✓	✓	–	–	21	77	54	224	-
	12	✓	✓	✓	–	–					
	18	✓	✓	✓	✓	–					
	24	✓	✓	✓	✓	–					

✓ แทนการแสดงอาการ – แทนการไม่แสดงอาการ

ตารางที่ 5 ร้อยละการตายของปลานิลรุ่นที่ควบคุมการสลบด้วยยาสลบ quinaldine sulfate และ 2-phenoxyethanol ที่ 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

ชนิดและขนาดของยาสลบ	อัตราการตาย (%)			รวมตาย(%)
	ที่ 24 ชั่วโมง	ที่ 48 ชั่วโมง	ที่ 72 ชั่วโมง	
กลุ่มควบคุม	0	0	0	0
Quinaldine sulfate 2.5 มก/ล	0	0	0	0
Quinaldine sulfate 5 มก/ล	0	6.67	4.34	11.01
Quinaldine sulfate 10 มก/ล	0	16.65	6.67	23.32
Quinaldine sulfate 20 มก/ล	61.67	38.33	0	100
2-phenoxyethanol 0.0625 มล/ล	0	0	0	0
2-phenoxyethanol 0.125 มล/ล	0	0	15	15
2-phenoxyethanol 0.25 มล/ล	38.34	16	5	59.34
2-phenoxyethanol 0.5 มล/ล	100	0	0	100

มก/ล=มิลลิกรัมต่อลิตร; มล/ล=มิลลิลิตรต่อลิตร