



## บทที่ 5

### วิจารณ์ผลการวิจัย

การทดลองใช้สาหร่ายสไปรูลินา และสาหร่ายไคผสมอาหารในระดับที่แตกต่างกันเล็กน้อย คือ อาหารในชุดควบคุม อาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินา 6 และ 12 เปอร์เซ็นต์ และอาหารผสมสาหร่ายไค 6 เปอร์เซ็นต์ เพื่อศึกษาการเติบโต ดัชนีความสมบูรณ์เพศ การประมิณภูมิคุ้มกัน โรค การเปลี่ยนแปลงของสี และคุณภาพน้ำในการเลี้ยงปลาทอง

#### 1. การเติบโต (Growth)

จากการศึกษาการเติบโตเฉลี่ยตลอดการทดลองทั้ง 4 หน่วยการทดลอง พบว่าประสิทธิภาพการใช้โปรตีนของปลาทองที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายไค 6 เปอร์เซ็นต์ และอาหารในชุดควบคุม สูงกว่าปลาทองที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินา 6 และ 12 เปอร์เซ็นต์ ต่างจากผลของสาหร่ายสไปรูลินาสด ต่อการเจริญเติบโต คุณค่าทางโภชนาการ และแคโรทีนอยด์ ของปลานิลแดง พบว่าปลานิลแดงที่ได้รับอาหารที่มีส่วนผสมของสาหร่ายสไปรูลินาสด 55 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพการใช้โปรตีนดีที่สุด (จกกล และคณะ, 2550) นอกจากนี้ยังต่างจากผลของ วุฒิพร และอัญชลี (2548) ทดลองใช้สาหร่ายสไปรูลินาแห่งที่ระดับ 0, 5, 10, 15, 20, 25 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ผสมในอาหารปลาดุกพันธุ์ผสม พบว่าอาหารที่ผสมสาหร่ายสไปรูลินา 10 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้ปลาดุกพันธุ์มีประสิทธิภาพการใช้โปรตีนดีที่สุด และยังพบว่าการผสมสาหร่ายสไปรูลินาในอาหารสูงเกินไปจะส่งผลต่อความสมดุลของกรดอะมิโนรวมในอาหาร ซึ่งอาจเป็นเพราะอาหารผสมสาหร่ายไคมีกรดอะมิโนรวมในอัตราที่เหมาะสมกว่าอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินา

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อเฉลี่ยตลอดการทดลองทั้ง 4 หน่วยการทดลอง พบว่าปลาทองที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายไค 6 เปอร์เซ็นต์ และอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินา 6 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีกว่าปลาทองที่ได้อาหารในชุดควบคุม และอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินา 12 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกันกับ สุณีรัตน์ และคณะ (2553) พบว่าปลานิลแดงที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินาแห่งที่ 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ มีค่าอัตราแลกเนื้อ และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีกว่าชุดควบคุม เช่นเดียวกับ Nandeesh et al. (2001) พบว่า ปลาชี่สกเทศที่ได้รับอาหารในชุดควบคุม และอาหารที่ผสมสาหร่ายสไปรูลินา 25 และ 50

เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีกว่าปลาปลายี่สกเทศที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลิना 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ และ คิริเพ็ญ และคณะ (2553) พบว่าปลาบึกที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายไถ 15 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเปลี่ยนอาหารให้เป็นเนื้อดีกว่าปลาที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายไถ 10 และ 5 เปอร์เซ็นต์

จากการทดลองยังพบว่าความยาวเฉลี่ย น้ำหนักเฉลี่ย น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโต และอัตราการรอดเฉลี่ยตลอดการทดลองทั้ง 4 หน่วยการทดลอง ของปลาทองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เนื่องจากอาหารที่ใช้ในแต่ละชุดการทดลองมีปริมาณ โปรตีนไม่แตกต่างกัน ถึงแม้ว่าปริมาณของใยอาหารในอาหารผสมสาหร่ายไถนั้นมีค่าสูงกว่า อาหารผสมสาหร่ายสไปรูลิना แต่อาหารที่ผสมสาหร่ายทั้ง 2 ชนิด นั้นมีปริมาณใยอาหารต่ำกว่าอาหารในชุดควบคุม โดยปริมาณใยอาหารยังสอดคล้องกันกับอาหารที่ผสมสาหร่ายสไปรูลิना 3 และ 5 เปอร์เซ็นต์ และสาหร่ายไถ 5 เปอร์เซ็นต์ ที่ใช้เลี้ยงปลาควากแอฟริกา (Promya and Chitmanat, 2011) และปริมาณของแคโรทีนอยด์รวมในอาหารผสมสาหร่ายไถ 6 เปอร์เซ็นต์ ยังใกล้เคียงกับปริมาณของแคโรทีนอยด์รวมในอาหารผสมสาหร่ายไถ 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ ที่ใช้เลี้ยงปลาบึก (คิริเพ็ญ และคณะ, 2553) และรวมไปถึงปริมาณของความชื้น ถ้าไขมัน มีอยู่ในปริมาณที่แตกต่างกันก็ตาม ที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งสอดคล้องกับการปรับปรุงคุณภาพปลาทองวันชูโดยใช้รงควัตถุแคโรทีนอยด์จากสาหร่ายสไปรูลิना ซึ่งมีปริมาณของสาหร่ายสไปรูลินาในอาหารที่แตกต่างกัน พบว่าการเสริมสาหร่ายลงในอาหารไม่มีผลต่อการเติบโต และอัตราการรอด (วันเพ็ญ และกาญจนา, 2547) เช่นเดียวกันกับ จงกล และคณะ (2552) พบว่าอาหารที่ผสมสาหร่ายสไปรูลิना 3 และ 5 เปอร์เซ็นต์ และอาหารที่ผสมสาหร่ายไถ 5 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลต่ออัตราการรอดของปลาคูกรัสเซีย และนอกจากนี้ยังสอดคล้องกับวุฒิพร และคณะ (2550) พบว่าการเสริมแคโรทีนอยด์สังเคราะห์ และสาหร่ายสไปรูลินาไม่มีผลต่อการเติบโต และอัตราการรอดของปลานิลแดงแปลงเพศ

## 2. ดัชนีความสมบูรณ์เพศ (Gonadosomatic index)

ดัชนีความสมบูรณ์เพศเฉลี่ยทั้ง 4 หน่วยการทดลอง พบว่าทั้งปลาทองเพศผู้ ที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลิना 12 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ย สูงกว่าปลาทองเพศผู้ที่ได้รับอาหารในชุดควบคุม อาหารผสมสาหร่ายสไปรูลิना 6 เปอร์เซ็นต์ และอาหารผสมสาหร่ายไถ 6 และยังพบว่าปลาทองเพศเมียที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลิना 12 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าปลาทองเพศเมียที่ได้รับอาหารในชุดควบคุม และอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลิना 6 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่มีความแตกต่างจากปลาทองที่ได้อาหารผสมสาหร่ายไถ 6 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกันกับ จูติมา และ

คณะ (2546) ทดลองเกี่ยวกับการส่งเสริมความสมบูรณ์เพศของปลาแรด และปลาคูคอกด้วยอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลิना 4 ระดับ คือ 0, 0.5, 1 และ 5 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า ปลาแรดที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลิना 0.5 เปอร์เซ็นต์ มีการวางไข่ดีที่สุด และยังพบว่า ปลาคูคอกเพศเมียที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลิना 5 เปอร์เซ็นต์ มีค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศสูงกว่าปลาคูคอกเพศเมียที่ได้รับอาหารสาหร่ายสไปรูลิना 0, 0.5 และ 1 เปอร์เซ็นต์ และยังสอดคล้องกันกับการศึกษาการเลี้ยงปลาบึกด้วยอาหารเม็ดผสมสาหร่ายสไปรูลิना พบว่าปลาบึก อายุ 1 ปี ที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินาสด 100 เปอร์เซ็นต์ มีผลต่อการสร้างอัมตะของปลาบึกให้มีการเจริญพันธุ์เร็วขึ้น และพ่อแม่พันธุ์ปลาบึกอายุ 5 และ 6 ปี ที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินาแห้ง 10 เปอร์เซ็นต์ มีการเจริญพันธุ์ และเพาะผสมเทียมได้ดีกว่าพ่อแม่พันธุ์ปลาบึกที่ได้รับอาหารไม่ผสมสาหร่ายสไปรูลินา (จารุวัลย์, 2552) นอกจากนี้สอดคล้องกับการรายงานของ เกรียงศักดิ์ (2553) ได้ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพระบบการผลิตสายพันธุ์ปลาบึกและปลาหนังเนื้อขาว พบว่า พ่อพันธุ์ปลาบึกที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินา 5 เปอร์เซ็นต์ สามารถรีดน้ำเชื้อได้ 26 มิลลิลิตรต่อตัว และแม่พันธุ์ปลาบึกที่ได้รับอาหารสาหร่ายสไปรูลินา 10 เปอร์เซ็นต์ สามารถรีดไข่ได้ 250 กรัมต่อตัว และ ยังพบว่า ปลาเผาะที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินา 6 เปอร์เซ็นต์ ที่มีพ่อพันธุ์ 5 ตัวที่รีดน้ำเชื้อได้ และสามารถผสมเทียมได้ และยังมีกรายงานของ ณรงค์กิ่งเพชร (2553) เรื่องการใช้สาหร่ายไคในการเลี้ยงปลาคูกรัสเซียเพื่อศึกษาอัตราการเจริญเติบโตอัตราการรอด และดัชนีความสมบูรณ์เพศ (gonadosomatic index) ของปลาคูกรัสเซีย พบว่าปลาคูกรัสเซียที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายไค 5 เปอร์เซ็นต์ มีดัชนีความสมบูรณ์เพศของเพศเมีย สูงกว่าปลาคูกรัสเซียในหน่วยการทดลองอื่นๆ

การทดลองครั้งนี้มีการใช้สาหร่ายสไปรูลินาผสมอาหาร 6 และ 12 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งในสาหร่ายสไปรูลินาประกอบด้วยกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวอีกหลายชนิด เช่น Palmitoleic acid, Linoleic acid, Gamma linolenic acid และ Arachidonic acid โดยเฉพาะ Gamma linolenic acid และ Arachidonic acid ซึ่งเป็นสารตั้งต้นในกระบวนการสร้าง Prostaglandins มีหน้าที่สำคัญในการควบคุมปริมาณฮอร์โมนเพศที่ช่วยในการพัฒนาการสร้างไข่และอสุจิ (เกรียงศักดิ์ 2553; นิวุฒิ 2547; Promya 2008)

### 3. ระบบภูมิคุ้มกัน (Immune)

ปริมาณเม็ดเลือดแดงอัดแน่นเฉลี่ยทั้ง 4 หน่วยการทดลอง พบว่าปลาทองที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลิना 6 และ 12 เปอร์เซ็นต์ และอาหารผสมสาหร่ายไค 6 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าปลาทองที่ได้รับอาหารในชุดควบคุม สอดคล้องกันกับ การศึกษาผลของแคโรทีนอยด์จากสาหร่ายสไปรูลิनाต่อการสะสมคาโรทีนอยด์และภูมิคุ้มกันในปลานิลแดงแปลงเพศ พบว่า ปลานิลแดงแปลงเพศที่ได้รับอาหารผสมแคโรทีนอยด์สังเคราะห์ และอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินา มีปริมาณเม็ดเลือดแดงสูงกว่าปลานิลแดงแปลงเพศที่ได้รับอาหารในชุดควบคุม (วุฒิพร และคณะ, 2550) เช่นเดียวกันกับ วุฒิพร และ อัญชติ (2548) พบว่าปลาอุกพันธุ์ผสมที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินา 15 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเม็ดเลือดแดงสูงกว่าปลาอุกพันธุ์ผสมที่ได้รับอาหารในชุดควบคุม นอกจากนี้ Promya and Chitmanat (2011) พบว่าปลาคูกรัสเซียที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินา 3 และ 5 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเม็ดเลือดแดงสูงกว่าปลาคูกรัสเซียที่ได้รับอาหารในชุดควบคุม และยังพบว่าปลาคูกรัสเซียที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายไค 3 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มของปริมาณเม็ดเลือดแดงสูงกว่าปลาคูกรัสเซียที่ได้รับอาหารในชุดควบคุม

การจับกินสิ่งแปลกปลอมของเซลล์เม็ดเลือดขาวเฉลี่ยทั้ง 4 หน่วยการทดลอง พบว่าปลาทองที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินา 6 และ 12 เปอร์เซ็นต์ และอาหารผสมสาหร่ายไค 6 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าปลาทองที่ได้รับอาหารในชุดควบคุม สอดคล้องกับรายงานของ Hironobu *et al.* (2006) ซึ่งได้ศึกษาผลของการกระตุ้นภูมิคุ้มกันของปลาคาร์พ *Cyprinus carpio* ด้วยการเสริมสาหร่ายสไปรูลินา พบว่าปลาคาร์พที่ได้รับสาหร่ายสไปรูลินา 1 และ 10 มิลลิกรัมต่อตัว เป็นเวลา 3 วัน มีความสามารถในการจับกินสิ่งแปลกปลอมของเซลล์เม็ดเลือดขาวสูงกว่าปลาคาร์พในชุดควบคุม นอกจากนี้ วุฒิพร และคณะ (2550) รายงานว่า ปลานิลแดงแปลงเพศที่ได้รับอาหารเสริมแคโรทีนอยด์ส่งผลให้เม็ดเลือดขาวเพิ่มสูงขึ้นกว่าในชุดควบคุม และ Duncan and Klesius (1996) พบว่าปลาคอดอเมริกันที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินา 2.7 เปอร์เซ็นต์ มีเม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ เพิ่มขึ้น

ระดับแอนติบอดีเฉลี่ยทั้ง 4 หน่วยการทดลอง พบว่าปลาทองที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายไค 6 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าปลาทองที่ได้รับอาหารในชุดควบคุม และอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินา 6 และ 12 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับการศึกษาผลของแคโรทีนอยด์จากสาหร่ายสไปรูลินาต่อการสะสมคาโรทีนอยด์และภูมิคุ้มกันในปลานิลแดงแปลงเพศ พบว่าค่าของระดับแอนติบอดีสูงขึ้นเมื่อปลานิลแดงแปลงเพศได้รับอาหารที่มีคาโรทีนอยด์จากสไปรูลินาในความเข้มข้นที่สูงขึ้น (วุฒิพร และคณะ, 2550) นอกจากนี้ วุฒิพร และ อัญชติ (2548) ยังได้มีการศึกษาผลของสาหร่ายสไปรูไลนาต่อการเจริญเติบโตและระดับแอนติบอดีในปลาอุกพันธุ์ผสม [*Clarias macrocephalus* x

*Clarias gariepinus*(Burchell)] พบว่า ปลาอุกพันธุ์ผสมที่ได้รับอาหารเสริมสไปรูลินาทุกระดับมีเนื้อนุ่มของระดับแอนติบอดีสูงขึ้น

#### 4. การเปลี่ยนแปลงของสี (Color)

ความสว่าง ( $L^*$  value) ของสีบนตัวปลาทองเหลืองทั้ง 4 หน่วยการทดลอง พบว่าปลาทองที่ได้รับอาหารในชุดควบคุม มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าปลาทองที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินา 6 และ 12 เปอร์เซ็นต์ และอาหารผสมสาหร่ายไค 6 เปอร์เซ็นต์ และการเกิดสีแดง ( $a^*$  value) บนตัวปลาทองเหลืองทั้ง 4 หน่วยการทดลอง พบว่าปลาทองที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินา 6 และ 12 เปอร์เซ็นต์ และอาหารผสมสาหร่ายไค 6 เปอร์เซ็นต์มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าปลาทองที่ได้รับอาหารในชุดควบคุม ในส่วนของการเกิดสีเหลือง ( $b^*$  value) บนตัวปลาทองเหลืองทั้ง 4 หน่วยการทดลอง พบว่าปลาทองที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายไค 6 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าปลาทองที่ได้รับอาหารในชุดควบคุม อาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินา 6 แต่ไม่แตกต่างจากปลาทองที่ได้รับอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินา 12 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับการศึกษาระดับของสาหร่ายสไปรูลินาในอาหารต่อการเจริญเติบโตและการเร่งสีปลาทอง พบว่าการเสริมสาหร่ายสไปรูลินาแห้งในอาหารที่ระดับ 1, 3 และ 5 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้สีของปลาทองมีสีเหลือง และสีแดงเพิ่มมากขึ้นตามระดับของสาหร่ายสไปรูลินาที่เสริมในอาหาร (สุภญา และคณะ, 2548) เช่นเดียวกันกับการทดลองของวันเพ็ญ และ กาญจนา (2547) ศึกษาการปรับปรุงคุณภาพปลาทองพันธุ์โดยใช้รังควัตถุแคโรทีนอยด์จากสาหร่ายสไปรูลินา พบว่าปลาทองพันธุ์ที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีสาหร่ายสไปรูลินาเป็นส่วนผสมจะมีสีเข้มกว่าปลาที่ได้รับอาหารที่ไม่มีสาหร่ายเป็นส่วนผสม โดยปลาที่ได้รับอาหารที่มีส่วนผสมของสาหร่ายสไปรูลินาในปริมาณ 12 และ 14 เปอร์เซ็นต์ จะมีความเข้มของสีมากที่สุด สุกฤษณ์ (2548) ศึกษาผลของสาหร่ายไค (*Cladophora glomerata*) ต่อสีผิวและการเติบโตของปลาหางนกยูง พบว่าปลาหางนกยูงที่ได้รับสาหร่ายไค 10 เปอร์เซ็นต์ พบเซลล์สีที่หางปลาเป็นจำนวนมากซึ่งพบได้เช่นเดียวกันกับกลุ่มที่เลี้ยงด้วยอาหารผสมสาหร่ายสไปรูลินา จงกล และคณะ (2546) พบว่าปริมาณของแคโรทีนอยด์ในเนื้อปลานิลแดงที่ได้รับอาหารที่ผสมสาหร่ายสไปรูลินา 15 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าปลาที่ได้รับอาหารที่ผสมสาหร่ายสไปรูลินา 10 เปอร์เซ็นต์ และปลาที่ได้รับอาหารที่ไม่ผสมสาหร่ายสไปรูลินา วุฒิพร และคณะ (2550) พบว่าค่าความสว่าง ( $L^*$  value) ของปลานิลแดงแปลงเพศที่รับอาหารเสริมแคโรทีนอยด์จากทุกแหล่งมีค่าต่ำกว่าปลาที่ได้รับอาหารในชุดควบคุมยกเว้น

จากเบต้าแคโรทีน สำหรับค่าสีแดง ( $a^*$  value) และค่าสีเหลือง ( $b^*$  value) ของปลาที่ได้รับอาหารเสริมแคโรทีนออกซ์จากทุกแหล่งสูงกว่าชุดควบคุม ขจรเกียรติ์ และคณะ (2550) ศึกษาการใช้ประโยชน์จากสาหร่ายยูกลีนาในการเพิ่มสีปลานิลแดง พบว่าค่าความสว่าง ( $L^*$  value) มีค่าสูงที่สุดในปลานิลแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารในชุดควบคุม ส่วนของค่าสีแดง ( $a^*$  value) และค่าสีเหลือง ( $b^*$  value) มีค่าสูงที่สุดในปลานิลแดงที่เลี้ยงอาหารที่เสริมสาหร่ายยูกลีนาสด 15 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้เนื่องมาจากสัตว์น้ำสามารถเปลี่ยนแปลงแคโรทีนออกซ์ที่มีอยู่ในสาหร่ายที่ได้รับจากอาหารให้อยู่ในรูปของเบต้าแคโรทีน และแอสตาแซนทีน มาใช้ประโยชน์จึงทำให้เกิดสีแดง และสีเหลืองบนตัวของสัตว์น้ำได้ (Ohkubo *et al.*, 1999)

#### 5. คุณภาพน้ำ (Water quality)

คุณภาพน้ำเฉลี่ยโดยรวมตลอดการทดลองทั้ง 4 หน่วยการทดลองนั้นอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ สอดคล้องกับ พัฒน์ (2552) กล่าวว่าปลาทองอยู่ได้ทั้งในสภาพน้ำที่ไหลเชี่ยว น้ำไหลเอื่อย และน้ำนิ่ง อุณหภูมิตั้งแต่ 10-32 องศาเซลเซียส วิรัช (2544) รายงานว่าความเป็นกรดเป็นด่าง 6.5-9.0 เป็นช่วงที่เหมาะสมสำหรับสัตว์น้ำ ออกซิเจนที่ละลายน้ำมากกว่า 5 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นระดับปกติสำหรับสัตว์น้ำทั่วไป และสัตว์น้ำจะเริ่มเครียดเมื่อน้ำมีความเข้มข้นของแอมโมเนียประมาณ 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร จะเป็นพิษต่อปลาหลายชนิดที่ความเข้มข้นประมาณ 0.2-2 มิลลิกรัมต่อลิตร