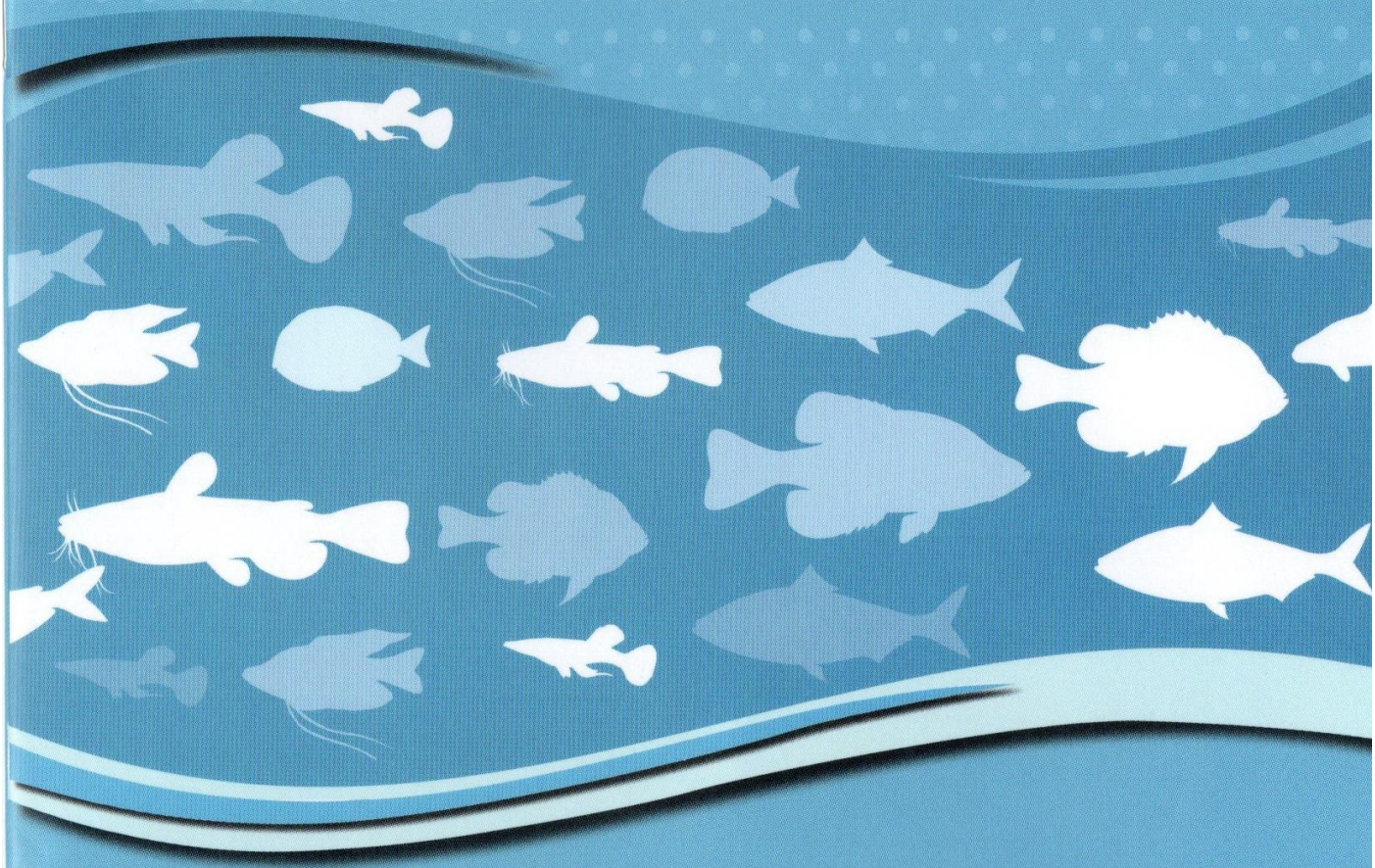
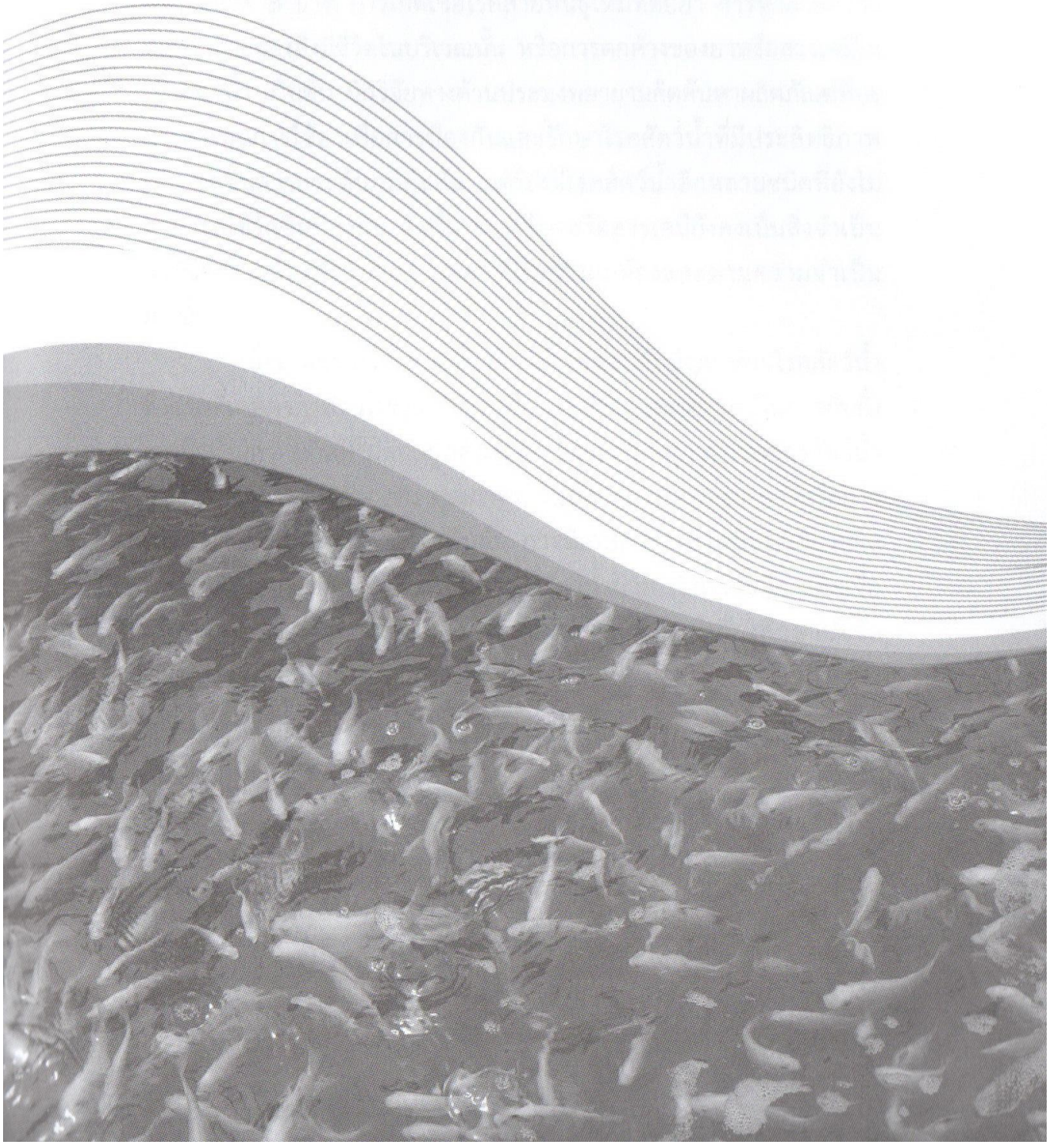
ยาและสารเคมี

เพื่อการป้องกันและรักษาโรคสัตว์น้ำ



สถาบันวิจัยสุขภาพสัตว์น้ำจืด
สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด
กรมประมง
ISBN : 978-974-19-4679-2

ยาและสารเคมี
เพื่อการป้องกันและรักษาโรคสัตว์น้ำ



คำนำ

การเลี้ยงสัตว์น้ำระบบพัฒนา ก่อให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพของสัตว์น้ำตามมาอย่างยากที่จะหลีกเลี่ยงได้ มีการนำยาและสารเคมีมาใช้เพื่อป้องกันและรักษาโรคอย่างแพร่หลาย ยาและสารเคมีเหล่านี้ ถ้าหากมีการใช้อย่างถูกวิธีและเหมาะสมตามความจำเป็นที่จะต้องใช้จะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย ในทางตรงกันข้าม การใช้ยาและสารเคมีอย่างไม่ถูกต้องจะเกิดผลเสียตามมาอย่างมหาศาล อาทิ การเกิดเชื้อโรคสายพันธุ์ใหม่ที่ดื้อยา การทำลายความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในบริเวณนั้น หรือการตกค้างของยาหรือสารเคมีในเนื้อสัตว์น้ำ เป็นต้น นักวิจัยทางด้านประมงพยายามคิดค้นหาผลิตภัณฑ์ที่จะมาทดแทนการใช้ยาเพื่อการป้องกันและรักษาโรคสัตว์น้ำที่มีประสิทธิภาพ เช่น วัคซีนสารกระตุ้นภูมิคุ้มกัน แต่ก็ยังมีโรคสัตว์น้ำอีกหลายชนิดที่ยังไม่สามารถใช้วัคซีนป้องกัน ดังนั้น การใช้ยาหรือสารเคมียังคงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเลี้ยงสัตว์น้ำอยู่ แต่ควรใช้อย่างถูกต้องและตามความจำเป็นเท่านั้น

เมื่อเกษตรกรได้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำประสบกับปัญหาด้านโรคสัตว์น้ำ สิ่งแรกที่เกษตรกรส่วนใหญ่แก้ปัญหาคือ การใช้ยาและสารเคมีในการยับยั้งโรคซึ่งเป็นความคิดที่ไม่ค่อยถูกต้องนัก เพราะสาเหตุการป่วยของสัตว์น้ำมีหลายประการด้วยกัน เช่น คุณภาพน้ำในบ่อ คุณภาพของอาหารหรือการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม เป็นต้น การที่เกษตรกรจะตัดสินใจใช้ยาหรือสารเคมีในการบำบัดโรค ควรเป็นกรณีที่สัตว์น้ำป่วย เนื่องจากมีการติดเชื้อแบคทีเรีย หรือเชื้อรา เป็นต้น นอกจากนั้นเกษตรกรยังต้องศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอีกด้วย

ยาและสารเคมีเพื่อการป้องกันและรักษาโรคสัตว์น้ำ

ยาและสารเคมีที่ใช้เพื่อการป้องกันและรักษาโรคสัตว์น้ำในปัจจุบันมีมากมายหลายชนิด และมีการตั้งชื่อทางการค้าที่แตกต่างกันออกไป หากมีความจำเป็นต้องใช้ยาหรือสารเคมี เกษตรกรควรเลือกใช้ยาและสารเคมีชนิดที่มีฉลากบอกส่วนผสมว่ามีตัวยาหรือสารเคมีอะไรบ้างในอัตราส่วนกี่เปอร์เซ็นต์ อัตราการใช้ยาในสัตว์น้ำนั้น จะใช้ปริมาณเท่าใดขึ้นอยู่กับปริมาณตัวยาที่ผสมในยานั้นๆ ซึ่งมีความแตกต่างกันในแต่ละผลิตภัณฑ์ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ใช้หรือเกษตรกรต้องอ่านฉลากก่อนอย่างถี่ถ้วนเพื่อจะได้ใช้ยาให้ถูกต้องและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด อย่างไรก็ตาม ก่อนตัดสินใจเลือกใช้ยาหรือสารเคมีในการป้องกันและรักษาโรคสัตว์น้ำนั้นจะต้องพิจารณาปัจจัยอื่นอีกหลายประการ เพื่อประกอบการตัดสินใจในการใช้ยาและสารเคมี ดังนี้

♦ คุณภาพน้ำในบ่อและการเปลี่ยนถ่ายน้ำ ถ้าไม่ได้เปลี่ยนถ่ายน้ำมาเป็นเวลานาน หรือมีการให้อาหารเกินความต้องการของสัตว์น้ำ ทำให้มีอาหารเหลือมาก มีผลให้น้ำเน่าเสีย ควรแก้ไขด้วยการเปลี่ยนถ่ายน้ำแล้วเติมปูนขาวและเกลือลงในบ่อ รวมทั้งลดปริมาณอาหารที่ให้ลงด้วย

♦ คุณภาพอาหารที่ใช้เลี้ยงสัตว์น้ำ กรณีที่เป็นอาหารผสมเองอาจมีปัญหาการขาดวิตามิน ดังนั้น ควรใช้วัสดุที่สด มีคุณค่าทางอาหารเพียงพอและเหมาะสมกับชนิดของสัตว์น้ำ ส่วนกรณีที่เลี้ยงด้วยอาหารเม็ดควรใช้อาหารที่มีทะเบียนอาหาร ผลิตใหม่และเก็บไว้ในที่ไม่โดนแสงแดดหรือเปียกชื้น เพราะอาหารที่เก็บไว้ในที่ชื้น หรือเก่าเก็บ อาจมีปัญหาจากสารพิษที่ผลิตโดยเชื้อรา

♦ ในช่วงที่อากาศหนาวเย็น สัตว์น้ำส่วนใหญ่จะกินอาหารน้อยลง ดังนั้นควรปรับลดปริมาณอาหารที่ให้เพื่อป้องกันการเน่าเสียของอาหารที่เหลือในบ่อ

♦ การเลี้ยงปลาในอัตราที่หนาแน่นเกินไป เมื่อเลี้ยงไปได้ระยะหนึ่ง ปลาจะว่ายน้ำลอยหัวในช่วงเช้า ถ้ายังไม่รีบแก้ไข ปลาจะทยอยตาย

สาเหตุเกิดจากปริมาณออกซิเจนในน้ำไม่เพียงพอ น้ำในบ่ออาจจะมีสีเขียวจัด ควรแก้ไขโดยการกระจายปลาไปยังบ่ออื่น รวมทั้งเปลี่ยนถ่ายน้ำ ในกรณีฉุกเฉินให้ใช้เครื่องตีน้ำ หรือดูดน้ำพ่นไปในอากาศเพื่อช่วยเพิ่มออกซิเจนในบ่อ

♦ กรณีที่เกิดการตายของปลาเป็นจำนวนมากโดยไม่มีอาการผิดปกติใดๆ ก่อนการตาย ปลาอาจได้รับพิษจากยาฆ่าแมลง ยาปราบวัชพืช หรือน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งปลาส่วนใหญ่จะมีการขับเมือกออกจากตัวมาก กระพุ้งแก้มเปิดกว้าง การตายของปลาในลักษณะนี้ ไม่สามารถแก้ไขได้

♦ สัตว์น้ำที่พบว่ามีการติดเชื้อไวรัส อาจแสดงอาการป่วยตามแต่ชนิดของไวรัส ที่เข้าไปอยู่ในตัวของสัตว์น้ำ และมีอาการตายค่อนข้างสูง กรณีที่ตรวจพบไวรัสในสัตว์น้ำป่วยไม่สามารถใช้ยาหรือสารเคมีรักษาโรคได้ เกษตรกรควรปรับปรุงคุณภาพน้ำในบ่อให้ดี ถ้าสัตว์น้ำแข็งแรงก็อาจหายจากโรคได้เอง แต่ถ้าเป็นไวรัสชนิดที่ก่อให้เกิดโรคแบบรุนแรงนั้นไม่สามารถรักษาได้ เกษตรกรควรระวังการแพร่ระบาดของโรค โดยการกำจัดสัตว์น้ำ ใส่ยาฆ่าเชื้อลงในบ่อและห้ามเคลื่อนย้ายสัตว์น้ำไปยังบ่ออื่นหรือฟาร์มอื่น

ยาต้านจุลชีพ

ยาต้านจุลชีพ (Antimicrobial drug) หมายถึง ยาที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลชีพหรือมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อจุลชีพ ซึ่งรวมถึงยาปฏิชีวนะและยาที่ได้จากการสังเคราะห์ทางเคมี

ยาสัตว์น้ำที่ได้รับการขึ้นทะเบียนในประเทศไทย

ปัจจุบันการขึ้นทะเบียนยาสัตว์น้ำอยู่ภายใต้การควบคุมของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข ซึ่งปัจจุบันมียาสัตว์น้ำที่ขึ้นทะเบียนถูกต้องอยู่ 13 ตัวยา (กองควบคุมยา สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2550) และในแต่ละตัวยาจะมีข้อบ่งใช้สำหรับสัตว์น้ำแตกต่างกันไปตามชนิดของยา

ยาต้านจุลชีพสำหรับใช้ในสัตว์น้ำที่ได้รับการขึ้นทะเบียนตำรับยาจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ได้แก่

1. เอนโรโฟลซาซิน (Enrofloxacin)
2. ซาราโฟลซาซิน (Sarafloxacin)
3. ออกโซลินิค แอซิด (Oxolinic acid)
4. ออกซีเตตราซัยคลิน (Oxytetracyclin)
5. เตตราซัยคลิน (Tetracycline)
6. ซัลฟาไดเมททอกซีน-ออร์เมทโธพริม (Sulfadimethoxin-Ormethoprim)
7. ซัลฟาไดเมททอกซีน-ไตรเมทโธพริม (Sulfadimethoxin-Trimethoprim)
8. ซัลฟาไดเมททอกซีน (Sulfadimethoxin)
9. ซัลฟาโมโนเมททอกซีน (Sulfamonomethoxine)
10. ซัลฟาไดอาซีน (Sulfadiazine)

11. ไตรเมทโธพริม (Trimethoprim)
12. ออร์เมทโธพริม (Ormethoprim)
13. โทลทราซูริล (Toltrazuril)

ยาต้านจุลชีพ สามารถจัดเป็นกลุ่มได้ ดังนี้

1. กลุ่มยาควิโนโลน

ควิโนโลนเป็นกลุ่มยาต้านจุลชีพที่ได้จากการสังเคราะห์ทางเคมี ยากลุ่มนี้ที่นำมาใช้ในการรักษาโรคสัตว์น้ำ ได้แก่ ออกโซลินิค แอซิด เอนโรโฟลซาซิน ซาราโฟลซาซิน เป็นต้น

เมื่อยาในกลุ่มควิโนโลนนี้เข้าสู่ร่างกายสัตว์น้ำแล้วจะไปขัดขวางการสังเคราะห์ นิวคลีอิกแอซิดของแบคทีเรีย และทำให้เซลล์แบคทีเรียถูกทำลาย การใช้ยากลุ่มควิโนโลน**ไม่แนะนำ** ให้ใช้ร่วมกับยาต้านจุลชีพหลายตัว เช่น เตตราซัยคลิน เนื่องจากลบล้างฤทธิ์ซึ่งกันและกัน

ยา	วิธีใช้	ปริมาณ/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม/วัน	ระยะหยุดยาก่อนจับ
เอนโรโฟลซาซิน	ผสมอาหาร	10 มิลลิกรัม	21 วัน (ไทย)
ซาราโฟลซาซิน	ผสมอาหาร	10 มิลลิกรัม	5 วัน (อเมริกา)

2. กลุ่มยาเตตราซัยคลิน

ยาในกลุ่มนี้มีลักษณะเป็นผลึกสีเหลือง รสขม ละลายน้ำได้จำกัด ที่พีเอชเท่ากับ 7 และมีฤทธิ์สูงสุดที่พีเอชระหว่าง 5.5-6 สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มย่อย คือ กลุ่มยาที่ผลิตโดยจุลชีพ เช่น ออกซีเตตราไซคลิน คลอเตตราไซคลิน และกลุ่มยาที่ได้จากการกึ่งสังเคราะห์ เช่น เตตราไซคลิน ยาที่ใช้อย่างแพร่หลายในกลุ่มยานี้ ได้แก่ ออกซีเตตราไซคลิน คลอเตตราไซคลิน

เมื่อยาในกลุ่มเตตราซัยคลินเข้าสู่ร่างกายสัตว์น้ำแล้วจะไปขัดขวางการเจริญเติบโตหรือการขยายตัวของแบคทีเรีย การใช้ยากลุ่มเตตราซัยคลิน **ไม่แนะนำ** ให้ใช้ร่วมกับยาต้านจุลชีพหลายตัว เช่น กลุ่มยาซัลฟา และสารประเภทเกลือแคลเซียมหรือโซเดียมคาร์บอเนต เป็นต้น

ยา	วิธีใช้	ปริมาณ/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม/วัน	ระยะหยุดยาก่อนจับ
ออกซีเตตราไซคลิน	ผสมอาหาร	10-50 มิลลิกรัม	7-10 วัน (อเมริกา)
เตตราไซคลิน	ผสมอาหาร	55-110 มิลลิกรัม	10 วัน (อเมริกา)

3. กลุ่มยาซัลฟา

ยาในกลุ่มนี้ มีลักษณะเป็นผลึกสีขาว ละลายน้ำได้น้อย แต่ละลายได้ดีในไขมัน เป็นยากลุ่มที่ได้จากการสังเคราะห์ เช่น ซัลฟาไดเมททอกซีน ซัลฟาไดอาซีน เป็นต้น ยากลุ่มนี้เป็นยาที่ออกฤทธิ์ได้ดีกับทั้งแบคทีเรียแกรมลบและแกรมบวก

เมื่อยากลุ่มซัลฟาเข้าสู่ร่างกายสัตว์น้ำแล้วจะเข้าไปยับยั้งการเจริญเติบโตหรือการขยายตัวของแบคทีเรีย การใช้กลุ่มยาซัลฟา**ไม่แนะนำ**ให้ใช้ร่วมกับกลุ่มยาเตตราซัยคลิน

การใช้ยากลุ่มซัลฟาร่วมกับไตรเมทโธพริม จะเสริมฤทธิ์กันส่งผลให้ทำลายหรือฆ่าเชื้อโรคได้โดยตรง แต่ถ้าใช้ยาซัลฟา หรือไตรเมทโธพริมเพียงอย่างเดียวจะมีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตหรือการขยายตัวของแบคทีเรียเท่านั้น ซึ่งยาในกลุ่มซัลฟาที่นิยมใช้ร่วมกับไตรเมทโธพริมได้แก่ ซัลฟาไดอาซีน ซัลฟาเมธโธซาโซน และซัลฟาดอกซีน เป็นต้น ยากลุ่มซัลฟาที่ใช้ร่วมกับไตรเมทโธพริม มีใช้กันอย่างแพร่หลาย มีส่วนผสมของยาซัลฟาและไตรเมทโธพริม ในอัตราส่วน 5:1 สำหรับประเทศไทยมีการขึ้นทะเบียนยาในกลุ่มซัลฟาร่วมกับไตรเมทโธพริมกับสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา หลายชนิดด้วยกัน ทั้งที่เป็นตัวยาซัลฟาไดอาซีน ซัลฟาไดเมททอกซีน และซัลฟาโมโนเมททอกซีน รวมถึงมีการขึ้นทะเบียนในกลุ่มซัลฟาร่วมกับ

ออร์เมทโธพริม ได้แก่ ซัลฟาไดเมททอกซีน รายงานการใช้ยาในกลุ่มยาซัลฟาเพื่อรักษาโรคติดเชื้อต่างๆ ในสัตว์น้ำ ดังนี้

ยา	วิธีใช้	ปริมาณ/น้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม/วัน	ระยะหยุดยาก่อนจับ
ซัลฟาไดเมททอกซีน - ออร์เมทโธพริม	ผสมอาหาร	50-100 มิลลิกรัม	21 วัน (ไทย)
ซัลฟาไดเมททอกซีน - ไตรเมทโธพริม	ผสมอาหาร	50-100 มิลลิกรัม	21 วัน (ไทย)

4. กลุ่มเบ็ดเตล็ด

โทลทราซูริล (Toltrazuril) เป็นกลุ่มยาที่ใช้ในการฆ่าโปรโตซัวในระบบทางเดินอาหาร ได้ผลดีกับโปรโตซัว ในกลุ่ม Coccidia ยาชนิดนี้เป็นที่นิยมใช้กับสัตว์บกอย่างแพร่หลายในหลายประเทศ สำหรับประเทศไทยได้ขึ้นทะเบียนยาชนิดนี้เพื่อใช้ทั้งในสัตว์บกและสัตว์น้ำ

สัตว์น้ำ	วิธีใช้	ปริมาณ	ระยะเวลา
ลูกกุ้งวัยอ่อน (Zoea)	แช่	2-10 ซีซีต่อน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร	6 ชั่วโมง ติดต่อกัน 3-5 วัน
กุ้งโต	ผสมอาหาร	3 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม	ติดต่อกัน 7 วัน

หลักการในการเลือกใช้ยา

ยาต้านจุลชีพที่ดีควรมีลักษณะ ดังนี้

1. ควรเป็นยาที่ออกฤทธิ์ต่อเชื้อโรคนั้นโดยตรง และมีผลกระทบต่อสัตว์น้อยมาก หรือไม่มีเลย
2. เป็นยาที่ทำให้เชื้อเกิดการดื้อยาได้ยากหรือไม่เกิดเลย
3. เป็นยาที่ออกฤทธิ์ทำลายเชื้อโรคไม่เพียงแต่ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อโรค
4. ฤทธิ์ของยานั้นต้องไม่ถูกทำลาย หรือไม่ทำให้มีฤทธิ์น้อยลงโดยสารต่างๆ ในร่างกายของสัตว์น้ำ
5. มีการกระจายตัวดี และดูดซึมได้อย่างรวดเร็ว และความเข้มข้นของยาในกระแสเลือดต้องมีความเข้มเพียงพอในการรักษาโรคได้

ข้อห้ามในการใช้ยาต้านจุลชีพ

1. ใช้ยาโดยยังมิได้วินิจฉัยสาเหตุของโรค
2. การเลือกใช้ยาไม่เหมาะสมกับเชื้อที่ก่อให้เกิดโรค
3. ใช้ยาไม่ถูกวิธี
4. ใช้ยาไม่ครบตามปริมาณ หรือกำหนดระยะเวลาในการรักษา

อันตรายจากการใช้ยาต้านจุลชีพ

1. เชื้อโรคเกิดการดื้อยา
2. ยาตกค้างในสัตว์น้ำ
3. ยาตกค้างในแหล่งน้ำและสภาพแวดล้อม

ข้อควรระวังในการใช้ยา

1. ควรใช้ยาตามคำแนะนำของนักวิชาการหรือสัตวแพทย์ที่มีความรู้เรื่องยาสัตว์น้ำ
2. ควรใช้ยาที่ขึ้นทะเบียนกับคณะกรรมการอาหารและยา และใช้ยาตามวิธีที่ระบุไว้ในฉลากยา

3. ควรเก็บรักษายาตามวิธีที่ระบุไว้ในฉลากเพื่อป้องกันการเสื่อมสภาพ
4. คำนวณปริมาณยาด้วยความระมัดระวัง
5. ควรหลีกเลี่ยงการใช้ยา ตั้งแต่ 2 ชนิด พร้อมกัน
6. ลดปริมาณอาหารสัตว์น้ำในขณะที่ทำการรักษา
7. ผู้ใช้ควรหลีกเลี่ยงการสัมผัสกับยาโดยตรง

ข้อสังเกตในการเลือกซื้อยาที่ขึ้นทะเบียนตำรับยากับสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ต้องมีรายละเอียดดังนี้

1. ชื่อทางการค้า
2. ส่วนประกอบของยา
3. เลขทะเบียนยา
4. ขนาดและวิธีการใช้
5. ระยะหยุดยา
6. การเก็บรักษา
7. บริษัทผู้ผลิต/บริษัทผู้แทนจำหน่าย
8. วันที่ผลิต/Lot การผลิต
9. วันหมดอายุ
10. น้ำหนักสุทธิ
11. สรรพคุณ
12. วิธีการใช้
13. ข้อความ “ยาสำหรับสัตว์ ยาควบคุมพิเศษ สั่งจ่ายโดยสัตวแพทย์ชั้นหนึ่งเท่านั้น” หรือ “ยาอันตราย ยาสำหรับสัตว์น้ำ”

สารเคมีที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

เกลือ (โซเดียมคลอไรด์ NaCl)

เป็นสารเคมีที่มีราคาถูก และหาซื้อได้ง่ายที่สุด จัดเป็นสารประกอบที่ละลายน้ำได้ดี โดยจะแตกตัวให้โซเดียมอิออน และคลอไรด์อิออน เกลือสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ เกลือสินเธาว์ (rock salt) และเกลือแกง (table salt) โดยทั่วไปจะใช้กันในรูปเกลือแกง ประสิทธิภาพของเกลือแกงมีดังนี้

♦ ใช้ในการกำจัดปรสิตภายนอก

อัตราการใช้	ระยะเวลาในการใช้
0.1-0.5%	แช่ตลอด
1%	30 นาที – 1 ชั่วโมง
3%	2-3 นาที

♦ ใช้ลดความเครียดในระหว่างการขนส่ง
- อัตราการใช้ 0.1 เปอร์เซ็นต์

♦ ช่วยลดความเป็นพิษของแอมโมเนีย ไนไตรท์และก๊าซไข่เน่า (H_2S)
- อัตราการใช้ 60-100 กิโลกรัมต่อพื้นที่บ่อ 1 ไร่

ด่างทับทิม (Potassium permanganate, $KMnO_4$)

เป็นสารเคมีที่มีลักษณะเป็นผลึกสีม่วงเข้ม เป็นเงาเหมือนโลหะปราศจากกลิ่น เมื่อละลายน้ำจะได้สารละลายสีม่วงหรือชมพูอมม่วง มีประสิทธิภาพต่างๆ ดังนี้

♦ ใช้ในการกำจัดปรสิตภายนอกในบ่อปูนหรือบ่อดินที่น้ำใส ใช้ในอัตรา 2-4 พีพีเอ็ม (ส่วนในล้านส่วน) แช่ตลอด

♦ ใช้ฆ่าเชื้อ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เช่น กระชอน สายยาง ใช้ในอัตรา 20-25 พีพีเอ็ม (ส่วนในล้านส่วน) แช่นาน 24 ชั่วโมง

♦ ใช้กำจัดปรสิต เชื้อรา และแบคทีเรียในอาหารสัตว์น้ำมีชีวิต เช่น ลูกไร ลูกน้ำ โดยแช่ในสารละลายด่างทับทิมเข้มข้น 100-150 พีพีเอ็ม (ส่วนในล้านส่วน) นาน 3-5 นาที

♦ ใช้ลดปริมาณแพลงก์ตอนและสารอินทรีย์ในน้ำ ปริมาณการใช้ขึ้นอยู่กับความเข้มของสีน้ำ ถ้าน้ำมีสีเข้มมาก ต้องใช้ในปริมาณที่สูงขึ้น

♦ สามารถใช้ลดความเป็นพิษของก๊าซไข่เน่า (ไฮโดรเจนซัลไฟด์ H_2S) และโล่ติ๊น (Rotenone)

⊕ ***ข้อควรระวัง***

- ไม่ควรใช้เพื่อเพิ่มออกซิเจนในบ่อปลา
- ไม่ควรใช้ร่วมกับฟอร์มาลิน
- เนื่องจากด่างทับทิมสามารถฆ่าแพลงก์ตอนได้ จึงมีผลทำให้ออกซิเจนในน้ำลดลงโดยทางอ้อม คือ ด่างทับทิมมีผลทำให้แพลงก์ตอนตายและเกิดการเน่าเสียของแพลงก์ตอน
- การแช่อุปกรณ์ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในสารละลายด่างทับทิมนานๆ จะมีผลทำให้อุปกรณ์ต่างๆ เกิดคราบสีน้ำตาลได้
- ไม่ควรให้ถูกผิวหนังของผู้ใช้โดยตรง
- ควรเก็บด่างทับทิมในสถานที่ที่ไม่ถูกแสง

ฟอร์มาลิน (Formalin)

น้ำยาฟอร์มาลินหรือที่เรียกกันทั่วไปว่ายาฉีดศพ เป็นสารละลาย 37-40 เปอร์เซ็นต์ ของก๊าซฟอร์มาลดีไฮด์ในน้ำ แต่ถือการออกฤทธิ์ของสารเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ มีสูตรทางเคมีคือ CH_2O ซึ่งมีเมทธานอล (methanol/methyl alcohol) 10-15 เปอร์เซ็นต์ เป็นองค์ประกอบ เพื่อป้องกันมิให้ฟอร์มาลินเปลี่ยนรูปไปเป็นพาราฟอร์มาลดีไฮด์ (paraformaldehyde) ซึ่งเป็นสารที่มีความเป็นพิษสูง ฟอร์มาลินที่มีคุณภาพจะเป็นสารละลายใส ไม่มีสี กลิ่นฉุน แต่ถ้าเก็บไว้นาน หรือเก็บไว้ในภาชนะที่มีแสงส่องผ่านได้ จะพบว่ามีตะกอนสีขาวเกิดขึ้น เนื่องจากฟอร์มาลินเปลี่ยนรูปไปเป็นพาราฟอร์มาลดีไฮด์ ซึ่งมีความเป็นพิษต่อสัตว์น้ำ ประสิทธิภาพของฟอร์มาลินที่เกี่ยวข้องกับโรคสัตว์น้ำ คือ

♦ ใช้ในการกำจัดปรสิตภายนอก

- อัตราการใช้ 25-50 พีพีเอ็ม แช่ตลอด หรือ 100-200 พีพีเอ็ม แช่นาน 30 นาที -1 ชั่วโมง

✣ ***ข้อควรระวัง***

- ฟอร์มาลินสามารถลดปริมาณออกซิเจนในน้ำได้โดยตรง ฉะนั้นเวลาใช้ควรระวังปัญหาการขาดออกซิเจน
- ถ้าใส่ฟอร์มาลินลงในตู้กระจก หรือบ่อปูน ควรเพิ่มออกซิเจนลงในน้ำโดยการเปิดเครื่องเพิ่มอากาศ (แอร์ปั๊ม)
- กรณีใส่ลงในบ่อดินควรสังเกตสีของน้ำก่อน ถ้าน้ำมีสีเขียวจัด ควรเปิดเครื่องตีน้ำ หรือใช้การพ่นน้ำขึ้นไปในอากาศเพื่อเพิ่มออกซิเจนด้วย
- ควรสาดฟอร์มาลินลงในบ่อช่วงที่มีแสงแดด
- ไม่ควรสาดฟอร์มาลินในช่วงตอนเย็น
- ไม่ควรใช้ฟอร์มาลินร่วมกับด่างทับทิม
- ควรเลือกซื้อฟอร์มาลินในภาชนะบรรจุทึบแสง หรือในขวดสีชา
- ควรระวังมิให้ฟอร์มาลินสัมผัสผิวหนังหรือตาของผู้ใช้

คลอรีน (Chlorine)

เป็นสารเคมีที่มีกลิ่นฉุน มี 2 รูป คือ คลอรีนผง (แคลเซียมไฮโปคลอไรท์ $Ca(OCl)_2$) หรือชนิดน้ำที่อยู่ในรูปของน้ำยาฟอกขาว (โซเดียมไฮโปคลอไรท์ NaOCl) ซึ่งจะมีตัวยาออกฤทธิ์อยู่ประมาณ 5.25 เปอร์เซ็นต์ในน้ำ เมื่อคลอรีนอยู่ในน้ำจะแตกตัวอยู่ในรูปของกรด ซึ่งจะมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา ไวรัสรวมทั้งแพลงก์ตอน ชนิดที่นิยมใช้ในวงการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คือ ชนิดผง เนื่องจากมีราคาถูกกว่าชนิดน้ำมาก และสะดวกในการใช้มากกว่า ประสิทธิภาพของคลอรีนมี ดังนี้

♦ นิยมใช้ในการฆ่าเชื้อและพาหะต่างๆ ในน้ำ ในขั้นตอนการเตรียมน้ำในบ่อปูนใช้อัตรา 10-30 พีพีเอ็ม

♦ ใช้ในการฆ่าเชื้อภาชนะ อุปกรณ์ในโรงเพาะฟัก อัตราการใช้ 10-30 พีพีเอ็ม แช่นาน 1 คืน

♦ ใช้ทำความสะอาดพื้นโรงเพาะฟัก อัตราการใช้ 50-100 พีพีเอ็ม สาดให้ทั่ว ทิ้งไว้ 30 นาที แล้วล้างออกด้วยน้ำสะอาด

✠ ***ข้อควรระวังในการใช้คลอรีน***

- ไม่ควรเก็บคลอรีนผงในที่ชื้น เพราะคลอรีนผงจะจับตัวเป็นก้อนแข็ง
- เวลาใช้ควรระวังมิให้สัมผัสตาและผิวหนัง
- คลอรีนเป็นสารเคมีที่มีความเป็นพิษต่อสัตว์น้ำสูง ดังนั้น เมื่อจะใช้น้ำที่มีการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีนควรทิ้งไว้ให้คลอรีนสลายตัวก่อนอย่างน้อย 3-5 วัน หรือใช้สารกำจัดคลอรีน ได้แก่ โซเดียมไธโอซัลเฟต (Sodium thiosulphate) ใส่ลงในน้ำก่อนใช้
- ก่อนนำน้ำที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีนไปใช้ ควรแน่ใจว่าคลอรีนสลายตัวหมดแล้ว โดยการใช้ชุดน้ำยาทดสอบคลอรีน หรือใช้สารเคมีโพแทสเซียมไอโอไดด์ (KI) ประมาณ 2-3 เกล็ด ใส่ลงในน้ำ ถ้าน้ำยังมีคลอรีนอยู่จะมีสีน้ำตาลเกิดขึ้น

โซเดียมไธโอซัลเฟต (Sodium thiosulphate $Na_2S_2O_3$)

ลักษณะเป็นผลึกใส มีความเป็นพิษต่อสัตว์น้ำรวมทั้งไข่ และสัตว์น้ำวัยอ่อนในระดับที่ต่ำมาก จึงค่อนข้างปลอดภัยในการใช้ นิยมใช้ในการกำจัดคลอรีนในน้ำ

♦ อัตราส่วนที่ใช้ประมาณ 5-7 เท่าของปริมาณคลอรีน ซึ่งโดยทั่วไปจะใช้ในอัตรา 10-20 พีพีเอ็ม ในน้ำประปา หลังจากที่เติมสารชนิดนี้ลงในน้ำแล้วสามารถนำน้ำนั้นมาใช้ได้เลย

ไตรคลอร์ฟอน (Trichlorfon)

เป็นยาฆ่าแมลงในกลุ่ม organophosphate มีชื่อทางเคมีว่า Dimethyl (2, 2, 2-trichloro-1-hydroxyethyl phosphonate) สูตรทางเคมีคือ $C_4H_8Cl_3PO_4$ ชื่อทางการค้ามีหลายชื่อ ได้แก่ ดิปเทอเร็กซ์ (dipterex)

ซินเทอเร็กซ์ (synterex) ไดลอกซ์ (dylox) ฟอสคลอร์ (foschlor) นีกูวอน (neguvon) เซกูฟอน (cekufon) แอนธอน (anthon) และมาโซเท็น (masoten) ลักษณะเป็นผงละเอียดสีขาวหรือเหลืองอ่อนดูดความชื้นได้ดี ยาฆ่าแมลงชนิดนี้มีประสิทธิภาพต่างๆ ดังนี้

♦ ใช้ในการกำจัดปรสิตภายนอก ได้แก่ เห็บปลา หนอนสมอ อัตราการใช้ 0.25-0.5 พีพีเอ็ม ทิ้งไว้ 3-4 วัน ถ่ายน้ำ แล้วใส่ยาปริมาณเท่าเดิม ทำซ้ำเช่นนี้อย่างน้อย 2-3 ครั้ง

♦ ใช้ในการกำจัดศัตรูของสัตว์น้ำ ได้แก่ แมลง กุ้ง ปู ในขั้นตอนการเตรียมน้ำเมื่อเริ่มเลี้ยงสัตว์น้ำรุ่นต่อไป อัตราการใช้ 0.5-1.0 พีพีเอ็ม ทิ้งไว้ 7-14 วัน ก่อนปล่อยสัตว์น้ำลงเลี้ยง

⊕ ***ข้อควรระวัง***

- ไตรคลอร์ฟอนเป็นยาฆ่าแมลง ดังนั้น การใช้ควรกระทำด้วยความระมัดระวังเช่นเดียวกับการใช้ยาฆ่าแมลงทั่วไป ควรใช้ผ้าปิดปากและจมูกในระหว่างการชั่งยา และควรใช้ถุงมือในขณะปฏิบัติงาน
- ควรเก็บไตรคลอร์ฟอนไว้ในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด หรือภาชนะกันความชื้น แล้วเก็บไว้ในที่อากาศแห้ง เนื่องจากไตรคลอร์ฟอนเป็นสารเคมีที่สามารถดูดความชื้นได้ดี
- เมื่อไตรคลอร์ฟอนเปลี่ยนสภาพเป็นของเหลวใส ไม่ควรนำมาใช้
- ภายหลังจากการใส่ไตรคลอร์ฟอนในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ ควรทิ้งไว้อย่างน้อย 14 วัน ก่อนจับสัตว์น้ำมาบริโภค
- ไม่ควรใช้ในการกำจัดปรสิตภายนอกของกุ้ง เพราะมีความเป็นพิษต่อกุ้ง

ไตรฟูราลิน (Trifluralin)

เป็นยากำจัดวัชพืช ลักษณะเป็นสารละลายใส มีสูตรทางเคมี คือ α, α, α trifluoro-2, 6-dinitro-N, N-dipropyl-p-tolulidine

มีชื่อทางการค้าหลายชื่อ ได้แก่ เทรฟแลน (treflan) โทลิน (Tolin) โอแลน (O-Lan) ใช้ในการกำจัดเชื้อรา แต่ในปัจจุบันมีผู้นำมาใช้ในการกำจัดปรสิตภายนอก เช่น ซูโอแทมเนียม (*Zootamnium* sp.) และเห็บระฆัง (*Trichodina* sp.)

◆ อัตราส่วนที่ใช้ 8-10 ซีซีต่อน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร หรือ 100-120 ซีซี ต่อบ่อขนาด 1 ไร่ น้ำลึก 1 เมตร

⊕ *ข้อควรระวัง*

- ระวังอย่าให้เข้าตา หรือถูกผิวหนัง
- ควรหยุดใช้ยาก่อนจับสัตว์น้ำอย่างน้อย 7 วัน

เบนซัลโคเนียม คลอไรด์ (Benzalkonium chloride, BKC)

เป็นสารเคมีในกลุ่มยาฆ่าเชื้อ (quaternary ammonium compound) ลักษณะเป็นสารละลายสีเหลืองใส ประกอบด้วยสาร N-Alkyl (C12-C16)-N, N-dimethyl-N-benzylammonium chlorine และเอทิลแอลกอฮอล์ (ethyl alcohol) ชนิดที่มีจำหน่ายในท้องตลาดมี 2 ระดับความเข้มข้น คือ บีเคซี 50% และบีเคซี 80% นิยมใช้ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียในน้ำ และกำจัดโปรโตซัวภายนอก ได้แก่ เห็บระฆัง (*Trichodina* sp.) อีพิสไตริส (*Epistylis* sp.) และสามารถฆ่าแพลงก์ตอนในน้ำได้ด้วย

◆ อัตราส่วนที่ใช้ คือ 0.3-0.8 พีพีเอ็ม หรือ 0.5-1.3 ลิตรต่อพื้นที่บ่อ 1 ไร่ ที่มีระดับน้ำลึก 1 เมตร หรือ 1-2 พีพีเอ็ม แช่นาน 1 ชั่วโมง

⊕ *ข้อควรระวัง*

- ระวังอย่าให้เข้าตา ถูกผิวหนัง หรือสูดดม
- ไม่ควรใช้ในบ่อที่มีพืชน้ำ เช่น ผักตบชวา ผักบุ้ง เนื่องจากบีเคซีสามารถฆ่าพืชน้ำได้ ถ้าจำเป็นต้องใช้ หลังการใช้ควรนำพืชน้ำที่ตายออก เพื่อมิให้น้ำในบ่อเน่าเสีย
- เป็นวัตถุไวไฟ ดังนั้น ควรเก็บให้ห่างเปลวไฟ

โพวิโดน ไอโอดีน (Povidone-Iodine)

จัดอยู่ในกลุ่มยาฆ่าเชื้อที่มีการใช้อย่างแพร่หลายทั้งในทางการแพทย์ ปศุสัตว์ และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ที่มีชื่อทางการค้าหลายชื่อ แต่ที่นิยมใช้กันมากคือ เบตาดีน (Betadine) เป็นสารเคมีผสมระหว่างไอโอดีน (Iodine) และโพวิโดน (Polyvinylpyrrolidone) ออกฤทธิ์ได้ดีในน้ำ โดยจะทำปฏิกิริยากับน้ำแล้วเปลี่ยนไปอยู่ในรูปของ H_2OI ซึ่งมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียต่างๆ

♦ อัตราการใช้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของตัวยาที่แต่ละบริษัทผลิตขึ้น เกษตรกรควรอ่านฉลากซึ่งบอกวิธีการใช้ยาข้างภาชนะบรรจุให้เข้าใจก่อน

ปูนขาว (Lime)

วัสดุปูนขาวที่มีขายอยู่ตามท้องตลาด สามารถแบ่งออกได้เป็นกลุ่มใหญ่ๆ 4 กลุ่ม ตามลักษณะขององค์ประกอบและปฏิกิริยาทำลายความเป็นกรดรุนแรงแตกต่างกันไป ดังนั้น เกษตรกรควรทำความเข้าใจกับชนิดของปูนและความต้องการใช้ปูนในแต่ละครั้ง เพื่อที่จะเลือกใช้ปูนได้ตรงตามวัตถุประสงค์โดยไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อสัตว์น้ำ

♦ **ปูนมาร์ล หรือ ดินมาร์ล** เป็นวัสดุปูนที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติจากการทำปฏิกิริยากันระหว่างหินปูนที่ถูกน้ำฝนกัดเซาะจากภูเขาหินปูนผสมผสานกับดิน มีองค์ประกอบหลักเป็นพวกแคลเซียมคาร์บอเนตจะเห็นได้ว่าความบริสุทธิ์ของปูนมาร์ลจะขึ้นอยู่กับเปอร์เซ็นต์การเจือปนของตะกอนดินนั่นเอง ปูนมาร์ลมีอำนาจในการทำลายกรดน้อยกว่าปูนขาว ปูนมาร์ลที่มีขายตามท้องตลาดมักจะมาจากแหล่งภูเขาหินปูนบริเวณจังหวัดสระบุรี แพร่ และราชบุรี ซึ่งวิธีผลิตก็เพียงขุดปูนมาร์ลขึ้นมาแล้วบดให้ละเอียด วัสดุปูนในกลุ่มนี้จึงมีราคาถูกที่สุด

- นิยมใช้ในการปรับปรุงคุณภาพดินก้นบ่อ เพื่อลดความเป็นกรดของพื้นบ่อ และเพิ่มค่าความกระด้างของน้ำ เป็นต้น แต่ปฏิกิริยาการทำงาน จะเป็นไปอย่างช้าๆ จึงนับว่าเป็นวัสดุปูนที่ค่อนข้างจะปลอดภัยต่อสัตว์น้ำ

- อัตราการใช้ในการเตรียมบ่อจะขึ้นอยู่กับสภาพของความเป็นกรดของดิน โดยทั่วไปใช้ในอัตรา 100-200 กิโลกรัม/ไร่ และอาจสูงถึง 1,000 กิโลกรัม/ไร่ ถ้าดินเป็นกรดจัดมาก
- ในระหว่างการเลี้ยงสัตว์น้ำอาจใช้เป็นระยะๆ เพื่อรักษาสภาพความเป็นด่างของน้ำโดยอาจจะใช้ครั้งละ 30-50 กิโลกรัม/ไร่ ทุกๆ 1-2 สัปดาห์ หรือทุกครั้งหลังจากการถ่ายน้ำปริมาณมากๆ

♦ **ปูนขาว** เป็นวัสดุปูนที่เกิดจากการนำหินปูนมาเผาที่ความร้อนสูงถึง 600-900 องศาเซลเซียส ขึ้นไป เมื่อได้ที่แล้วก็จะมีการพรมน้ำลงไปตามส่วน ปูนที่ได้จะมีลักษณะเป็นผงละเอียด ความบริสุทธิ์ของปูนชนิดนี้จะขึ้นอยู่กับการปนเปื้อนของขี้เถ้าและดินที่ปะปนมากับหินปูน ปูนชนิดนี้มีอำนาจในการทำลายกรดสูงกว่าปูนมาร์ล และปูนโดโลไมท์

- ปฏิกิริยาของปูนชนิดนี้ค่อนข้างรุนแรง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของค่าความเป็นกรด-ด่าง (พีเอช) ค่อนข้างเร็วและมีค่าสูง มีการทดลองใส่ปูนขาวในอัตรา 10% ของปริมาณน้ำพบว่าจะทำให้พีเอชของน้ำกลั่นเพิ่มจาก 7 เป็น 10-11
- นิยมใช้เพื่อปรับพีเอชของดินและน้ำในบ่อที่สร้างขึ้นบริเวณที่ดินเป็นกรด
- การใช้ปูนขาวโดยตรงในบ่อซีเมนต์ หรือตู้กระจกจะทำให้ค่าพีเอชในน้ำสูงขึ้นอย่างเร็วเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ จึงไม่ควรใช้ปูนขาวเพื่อปรับค่าพีเอชของน้ำในตู้กระจก หรือบ่อปูน
- การใช้โดยทั่วไปขณะเลี้ยงสัตว์น้ำจะใช้ครั้งละประมาณ 30-50 กิโลกรัม/ไร่ แต่ถ้าค่าพีเอชในบ่อต่ำมากก็อาจจะใช้ปูนขาวในปริมาณ 100-200 กิโลกรัม/ไร่ได้

♦ **ปูนเปลือกหอยหรือปูนเผา** เป็นสารประกอบกลุ่มออกไซด์ซึ่งได้จากการนำหินปูน หรือเปลือกหอย (สารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนต) มาเผาที่ความร้อนสูงแล้วปล่อยให้เย็นลง ปูนที่ได้จะเป็นผงละเอียดสีขาว

เนื่องจากขบวนการผลิตจะต้องผ่านขั้นตอนการเผา จึงเกิดการปนเปื้อนของดินและขี้เถ้าเช่นเดียวกับปูนขาวได้

- วัสดุปูนกลุ่มนี้จะเกิดปฏิกิริยารุนแรงและทำลายกรดได้สูงที่สุดในวัสดุปูนที่ใช้กันอยู่ ดังนั้น จึงควรเพิ่มความระมัดระวังในการใช้ปูนชนิดนี้ให้มากเป็นพิเศษ เนื่องจากจะเกิดความร้อนสูงในระหว่างการใช้
- ถ้าหากไม่จำเป็นควรหลีกเลี่ยงการใช้วัสดุปูนกลุ่มนี้โดยตรงกับบ่อที่มีสัตว์น้ำอยู่ อัตราการใช้ไม่ควรสูงกว่า 30 กิโลกรัม/ไร่

♦ **ปูนโดโลไมท์** เป็นสารประกอบปูนที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ เช่นเดียวกับปูนมาร์ล แต่เมื่อสลายตัวจะให้สารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนตและแมกนีเซียมคาร์บอเนต

- การทำปฏิกิริยาของปูนชนิดนี้จะเกิดอย่างช้าๆ เช่นเดียวกับพวกปูนมาร์ล แต่จะให้แมกนีเซียมเพิ่มขึ้นมา ซึ่งมีประโยชน์อย่างมากกับพวกแพลงก์ตอนพืชในน้ำ จึงนิยมใช้ใส่ในบ่อเพื่อเร่งให้แพลงก์ตอนเจริญเร็วขึ้น
- เนื่องจากปฏิกิริยาที่เกิดไม่รุนแรง การใช้ปูนชนิดนี้จึงไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ และไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของค่าพีเอชอย่างรวดเร็ว
- อัตราการใช้ปูนชนิดนี้เพื่อเพิ่มการเจริญของแพลงก์ตอนควรใช้ในปริมาณ 20-30 กิโลกรัม/ไร่ /ครั้ง โดยความถี่ของการใช้จะสัมพันธ์กับปริมาณการถ่ายน้ำ และการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืชในบ่อซึ่งก็จะแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่
- เกษตรกรควรจะต้องใช้การสังเกตเป็นหลักว่า หลังจากถ่ายน้ำแล้วมีการตายของแพลงก์ตอน ซึ่งจะเกิดเป็นฟองหรือเมือกเหนียวขึ้นหรือไม่ ถ้ามีการตายหรือลดจำนวนของแพลงก์ตอนมากก็จำเป็นจะต้องใส่ปูนเพิ่ม ซึ่งโดยทั่วไปในพื้นที่ที่เป็นดินกรด หรือดินปนทราย อาจจะต้องเติมปูนทุก 3-5 วัน ในช่วงต้นๆ ของการเลี้ยงสัตว์น้ำ เป็นต้น

ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (Hydrogen peroxide)

เป็นของเหลวใสไม่มีสี มีสูตรทางเคมีคือ H_2O_2 พบในรูปสารละลายในน้ำที่ความเข้มข้น 3-90% มีคุณสมบัติเป็นกรดอ่อน และเป็นตัวออกซิไดซ์ (oxidizing agent) ที่รุนแรง จึงถูกนำมาใช้เป็นสารทำความสะอาด ฆ่าเชื้อ ในประเทศสหรัฐอเมริกาได้นำไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์มาใช้เพื่อกำจัดเชื้อรา ในไข่ปลา และรักษาโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียบางชนิด แต่จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองจาก FDA (Food and Drug Administration) เท่านั้น นอกจากนี้ สามารถเพิ่มออกซิเจนให้แก่ลูกปลาในระหว่างการขนส่ง เนื่องจากคุณสมบัติในการแตกตัวให้ออกซิเจนและน้ำ อย่างไรก็ดีความเข้มข้นที่ใช้ขึ้นอยู่กับชนิดและขนาดของปลา รวมทั้งอุณหภูมิน้ำด้วย

$$2H_2O_2 \longrightarrow 2H_2O + O_2$$

♦ อัตราการใช้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของตัวยาที่แต่ละบริษัทผลิตขึ้น เกษตรกรควรอ่านฉลาก ซึ่งบอกวิธีการใช้ที่ข้างภาชนะบรรจุให้ดีก่อน

⊕ *ข้อควรระวัง*

- ระวังอย่าให้เข้าตา ถูกผิวหนัง และไม่ควรสูดดม
- ไม่ควรใช้เพื่อเพิ่มออกซิเจนในการขนส่งกุ้ง

กรดเปอร์อาซิติก (Peracetic acid)

Peracetic acid หรือ peroxyacetic acid หรือ PAA มีสูตรทางเคมีคือ $C_2H_4O_3$ คุณสมบัติของสารละลายกรดเปอร์อาซิติกคือไม่มีสี กลิ่นฉุน มีฤทธิ์กัดกร่อนสูง สารละลายกรดเปอร์อาซิติกที่จำหน่ายส่วนใหญ่จะมีส่วนผสมของกรดอาซิติก (acetic acid, CH_3COOH) และไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (hydrogen peroxide, H_2O_2) รวมอยู่ด้วย และอาจนำมาเจือจางก่อนใช้งานโดยใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย

ประสิทธิภาพของกรดเปอร์อาซิติก มีดังนี้

♦ ใช้ในการฆ่าเชื้อรา แบคทีเรีย และไวรัสบางชนิดในน้ำ

♦ อัตราการใช้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของตัวยาที่แต่ละบริษัทผลิตขึ้น เกษตรกรควรอ่านฉลากซึ่งระบุวิธีการใช้ข้างภาชนะบรรจุให้เข้าใจก่อนใช้

✣ ***ข้อควรระวัง***

- ระวังไม่ให้สัมผัสตา ผิวหนังและห้ามสูดดม อาจเกิดการระคายเคืองได้
- ควรใช้หน้ากาก และสวมถุงมือในขณะปฏิบัติงาน
- ควรเก็บให้ห่างเปลวไฟ ความร้อน หรือเก็บในที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี

การคำนวณปริมาตรน้ำ

เมื่อตัดสินใจจะใช้ยาหรือสารเคมีในการป้องกันหรือรักษาโรค สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรก คือ ปริมาตรน้ำในบ่อ ซึ่งต้องคำนวณให้ถูกต้อง เพื่อให้การใช้ยาหรือสารเคมีมีประสิทธิภาพสูง และไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ

สูตรการคำนวณปริมาตรน้ำในบ่อที่เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม

ปริมาตรน้ำ = ความกว้างของบ่อ x ความยาวของบ่อ x ระดับความลึกของน้ำ

ตัวอย่าง บ่อมีความกว้าง 5 เมตร ยาว 10 เมตร น้ำลึก 1 เมตร

ปริมาตรน้ำ = 5 x10 x1 ลูกบาศก์เมตร

= 50 ลูกบาศก์เมตร

หมายเหตุ การวัดขนาดของบ่อเป็นเมตรจะทำให้การคำนวณของน้ำในบ่อและยาหรือสารเคมีที่จะใช้ง่ายขึ้น

สูตรการคำนวณปริมาตรน้ำในบ่อที่เป็นรูปทรงกลม

ปริมาตรน้ำ = (22/7) x (รัศมี)^2 x ระดับความลึกของน้ำ

หรือ = (22/7) x (เส้นผ่าศูนย์กลาง/2)^2 x ระดับความลึกของน้ำ

หมายเหตุ การวัดขนาดของบ่อเป็นเมตรจะทำให้การคำนวณของน้ำในบ่อและยาหรือสารเคมีที่จะใช้ง่ายขึ้น

การคำนวณปริมาณยาหรือสารเคมี

ตัวอย่าง ถ้าต้องการฟอร์มาลินในอัตราส่วน 25 พีพีเอ็ม (ส่วนในล้านส่วน) หรือ 25 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร ในบ่อที่มีปริมาตรน้ำ 50 ลูกบาศก์เมตร

สูตร ปริมาตรยา = ปริมาตรน้ำ (ลูกบาศก์เมตร) x ความเข้มข้นยา (พีพีเอ็ม)

ดังนั้น ถ้าต้องการใช้ฟอร์มาลินอัตราส่วน 25 พีพีเอ็ม

ต้องใช้ฟอร์มาลิน = 50 x 25 มิลลิลิตร

= 1,250 มิลลิลิตร

ตัวอย่าง ถ้าต้องการใส่ออกซี่เตตร้าไซคลิน 30 พีพีเอ็ม ในบ่อกลมที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เมตร ลึก 1.2 เมตร

สูตร ปริมาตรน้ำ = (22/7) x (เส้นผ่าศูนย์กลาง/2)^2 x ระดับความลึกของน้ำ

= (22/7) x (2/2)^2 x 1.2

= 3.14 x 1.2

= 3.768 ลูกบาศก์เมตร

ถ้าต้องการใส่ออกซี่เตตร้าไซคลิน 30 พีพีเอ็ม

ต้องใช้ออกซี่เตตร้าไซคลิน = 30 x 3.768

= 113.04 กรัม

การคำนวณปริมาณยาผสมยาลงในอาหาร

สูตร $\frac{(0.01)D\ \%}{R}$	D = ขนาดยาที่ให้ มิลลิกรัม/กก. R = %อาหาร/น้ำหนัก

ตัวอย่าง ต้องการให้ยาออกซี่เตตร้าไซคลิน ขนาด 25 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักปลา 1 กิโลกรัมต่อวัน และให้อาหาร 1% ของน้ำหนักตัว ต้องผสมยาขนาดเท่าใด

แทนค่า $\frac{(0.01)\ 25}{1}$ = 0.25 %

คือ ผสมยาออกซี่เตตร้าไซคลิน 0.25 กรัม ในอาหารทุก 100 กรัม

การเปรียบเทียบหน่วยวัด

น้ำหนัก

1,000 มิลลิกรัม = 1 กรัม

1,000 กรัม = 1 กิโลกรัม

ปริมาตร

1,000 มิลลิลิตร	=	1 ลิตร
1,000 ลิตร	=	1 ลูกบาศก์เมตร หรือ 1 ตัน หรือ 1 คิว

พื้นที่

1 ไร่	=	1,600 ตารางเมตร
1 งาน	=	400 ตารางเมตร

ความเข้มข้น

1 พีพีเอ็ม (ส่วนในล้านส่วน)	=	1 มิลลิกรัม / ลิตร (mg/l)
	=	1 กรัม / น้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร
	=	1 กรัม / น้ำ 1 ตัน
	=	1 มิลลิลิตร / น้ำ 1,000 ลิตร
1 พีพีที (ส่วนในพันส่วน)	=	0.1 กรัม / น้ำ 100 มิลลิลิตร
	=	1 มิลลิลิตร / น้ำ 1 ลิตร
1 เปอร์เซ็นต์ (%)	=	10,000 พีพีเอ็ม
	=	10 กรัม / น้ำ 1 ลิตร
	=	10 มิลลิลิตร / น้ำ 1 ลิตร
	=	1 กรัม / น้ำ 100 มิลลิลิตร

บรรณานุกรม

กมลชัย ตรงวานิชนาม. 2545. การใช้ยาต้านจุลชีพในสัตว์. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 204 หน้า.

กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ม.ป.ป. การใช้ยาและเคมีภัณฑ์ในการเพาะเลี้ยงกุ้งกุลาดำ. กรุงเทพฯ. 49 หน้า

กองควบคุมยา สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. ข้อมูลผลิตภัณฑ์ยา. แหล่งที่มาข้อมูล: http://www.app1.fda.moph.go.th/drug/. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. 9 กันยายน 2552.

เจนนุช ว่องธวัชชัย. 2547. บทวิเคราะห์และสังเคราะห์งานวิจัยกุ้งทะเลของประเทศไทย: ผลของยาและสารเคมีต่อสุขภาพกุ้ง. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. หน้า 249-275.

มาลินี ลิ้มโภคา. 2535. เภสัชจลนศาสตร์พื้นฐานในสัตว์บกและสัตว์น้ำ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: จรัลสนิทวงศ์. 168 หน้า.

_____. 2540. การใช้ยาต้านจุลชีพในสัตว์: สัตว์บกและสัตว์น้ำ. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: จรัลสนิทวงศ์. 710 หน้า.

สุปราณี ชินบุตร, เต็มดวง สมศิริ และ พรเลิศ จันทร์รัชชกูล. 2545. ยาและสารเคมีเพื่อการป้องกันและรักษาโรคสัตว์น้ำ. เอกสารเผยแพร่. สถาบันวิจัยสุขภาพสัตว์น้ำ กรมประมง. กรุงเทพฯ. 18 หน้า.

ภาคผนวก

รายชื่อของวัตถุอันตรายที่อยู่ในการควบคุมของกรมประมง จำนวน 21 รายการ

ลำดับที่	วัตถุอันตราย (ชื่อสามัญ)	ชนิดวัตถุอันตราย
1.	Acetic acid	3
2.	Benzalkonium Chloride	3
3.	Calcium Hypochlorite	1
4.	Chlorine	3
5.	Fentin Acetate	3
6.	Formaldehyde (Methanal)	2
7.	Hydrochloric Acid < 15% w/w	3
8.	Rotenone	3
9.	Sodium Hydroxide < 20% w/w	1
10.	Sodium Hydroxide	1
11.	Trichlorfon	3
12.	Trifluralin	3
13.	Chlorine and Chlorine releasing substance	3
14.	Glutaraldehyde	3
15.	Peracetic Acid	3
16.	Trichloroisocyanuric Acid and its salts	4
17.	ผลิตภัณฑ์สำหรับปรับสภาพน้ำที่มีสารสำคัญเป็นจุลชีพหรือผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของสารสำคัญหรือจุลชีพที่ทำขึ้นเพื่อป้องกัน กำจัด ทำลายหรือควบคุมจุลชีพ ปรสิต พืช หรือสัตว์น้ำอื่นในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ	2

18.	Malachite Green Hydrochloride	3
19.	Malachite Green Hydrochloride	4
20.	Malachite Green Oxalate	3
21.	Malachite Green Oxalate	4

ที่มา: วัตถุอันตรายที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

*วัตถุอันตรายชนิดที่ 2 และ 3 ต้องขึ้นทะเบียนก่อนนำเข้าและผลิต

*วัตถุอันตรายชนิดที่ 4 ห้ามนำเข้า ผลิต ส่งออก มีไว้ครอบครอง

ผู้ที่ประสงค์จะดำเนินการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายสามารถติดต่อขอรายละเอียดได้ที่ กลุ่มงานวิจัยสิ่งแวดล้อมทางการประมงน้ำจืดสถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรประมง กรมประมง

คณะผู้จัดทำ

สุดา ตัณฑวณิช

เต็มดวง สมศิริ

พุทธรัตน์ เบ้าประเสริฐกุล

เบญจพร สัมฤทธิเวช

ฉบับแก้ไข พิมพ์ครั้งที่ 4 มิ.ย. 2556

สถาบันวิจัยสุขภาพสัตว์น้ำจืด

สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด

กรมประมง

โทรศัพท์ 0 2579 4122, 0 2579 6803, 0 2579 6977

โทรสาร 0 2561 3993

พิมพ์ที่ ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด

โทร. 0 2525 4807-9, 0 2525 4853-4 โทรสาร 0 2525 4855