



DFID

ยาและสารเคมีเพื่อการ ป้องกันและรักษาโรคสัตว์น้ำ



สถาบันวิจัยสุขภาพสัตว์น้ำ กรมประมง

2543

เอกสารเผยแพร่ กรมประมง

จัดพิมพ์ โดย :

สถาบันวิจัยสุขภาพสัตว์น้ำ กรมประมง

ลาดยาว จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทรศัพท์ 5794122 5796803 5796977

โทรสาร 5613993

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ aahri@fisheries.go.th

website : www.fisheries.go.th/aahri.html

พิมพ์ครั้งที่ 1 ปี 2543

ISBN : 974-7604-77-9

พิมพ์ที่ :

โรงพิมพ์ จีราการพิมพ์ 446 ปากซอยอินทามระ 24 ถ.สุขุมวิทวิจิตรจชัย ดินแดง กรุงเทพฯ 10400

ยาและสารเคมีเพื่อการ
ป้องกันและรักษาโรคสัตว์น้ำ

สุปราณี ชินบุตร

เต็มดวง สมศิริ

พรเลิศ จันทรีรัชชกุล

สถาบันวิจัยสุขภาพสัตว์น้ำ กรมประมง

2543

บทนำ

เอกสารเรื่อง ยาและสารเคมีเพื่อการป้องกันและรักษาโรคสัตว์น้ำ ฉบับนี้ จัดพิมพ์ขึ้นเพื่อเป็นเอกสารเผยแพร่ ให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้ยาและสารเคมีในการ เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอย่างถูกต้องและปลอดภัยแก่เกษตรกรและเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการ ประมง ภายใต้โครงการ “Strategies for improved diagnosis and control of bacterial disease in small scale fresh-water aquaculture (Project DIFD R7463)” ซึ่งเป็นโครงการที่ได้รับการสนับสนุนการวิจัยจาก Department for International Development (DFID) ประเทศสหราชอาณาจักร

ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า เอกสารฉบับนี้คงจะเป็นประโยชน์ต่อการเลี้ยง สัตว์น้ำ ของไทยต่อไป

ยาและสารเคมีเพื่อการป้องกันและรักษาโรคสัตว์น้ำ

เมื่อเกษตรกรเปลี่ยนรูปแบบหรือวิธีการเลี้ยงสัตว์น้ำจากระบบไม่พัฒนา หรือกึ่งพัฒนามาเป็นระบบพัฒนา ก่อให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพของสัตว์น้ำตามมา อย่างยากที่จะหลีกเลี่ยงได้ มีการนำยาและสารเคมีมาใช้เพื่อป้องกันและรักษาโรค อย่างแพร่หลาย ยาและสารเคมีเหล่านี้ถ้าหากมีการใช้อย่างถูกวิธีและเหมาะสม ตามความจำเป็นที่จะต้องใช้ก็จะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย แต่ถ้าหากในทาง ตรงกันข้าม การใช้ยาและสารเคมีอย่างไม่ถูกต้องจะเกิดผลเสียตามมาอย่าง มหาศาล อาทิ การเกิดเชื้อโรคสายพันธุ์ใหม่ที่ดื้อยา การทำลายความหลากหลาย ของสิ่งมีชีวิตในบริเวณนั้น หรือการตกค้างของยาหรือสารเคมีในเนื้อสัตว์น้ำ เป็นต้น นักวิจัยทางด้านประมงพยายามคิดค้นหาผลิตภัณฑ์ที่จะมาทดแทนการใช้ ยาเพื่อการป้องกันและรักษาโรคสัตว์น้ำที่มีประสิทธิภาพ เช่น วัคซีน สารกระตุ้น ภูมิคุ้มกัน ซึ่งในปัจจุบันได้มีการใช้วัคซีนเพื่อป้องกันโรคได้หลายชนิดแล้ว แต่ก็ยังมีโรคสัตว์น้ำอีกหลายชนิดที่ยังไม่สามารถใช้วัคซีนป้องกันได้ ดังนั้นการใช้ยาหรือ สารเคมียังคงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเลี้ยงสัตว์น้ำอยู่ แต่ควรจะใช้อย่างถูกต้อง และตามความจำเป็นเท่านั้น

เมื่อเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำประสบกับปัญหาด้านโรคสัตว์น้ำ สิ่งแรก ที่เกษตรกรคำนึงถึงคือ การใช้ยาและสารเคมีในการยับยั้งโรค ซึ่งเป็นความคิดที่ไม่ค่อยถูกต้องนัก เพราะสาเหตุการป่วยของสัตว์น้ำมีหลายประการด้วยกัน เช่น คุณ ภาพน้ำในบ่อ คุณภาพของอาหาร หรือการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม เป็นต้น การที่เกษตรกรจะตัดสินใจใช้ยาหรือสารเคมีในการบำบัดโรค ควรจะเป็นกรณีที่ สัตว์น้ำป่วย เนื่องจากมีการติดเชื้อแบคทีเรีย ปรสิตร หรือ เชื้อรา เป็นต้น นอกจากนี้ เกษตรกรยังต้องศึกษาถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอีกด้วย

สิ่งที่เกษตรกรควรคำนึงถึงก่อนตัดสินใจใช้ยาหรือสารเคมี

- คุณภาพน้ำในบ่อและการเปลี่ยนถ่ายน้ำ ถ้าไม่ได้เปลี่ยนถ่ายน้ำมาเป็นเวลานาน หรือมีการให้อาหารเกินความต้องการของสัตว์น้ำ ทำให้มีอาหารเหลือมาก อาจทำให้น้ำเน่าเสีย ควรแก้ไขด้วยการเปลี่ยนถ่ายน้ำ แล้วเติมปูนขาว และเกลือลงในบ่อ รวมทั้งลดปริมาณอาหารที่ให้อลงด้วย
- คุณภาพอาหารที่ใช้เลี้ยงสัตว์น้ำ กรณีที่เป็นอาหารผสมเองอาจมีปัญหาการขาดวิตามิน ดังนั้นควรใช้วัสดุที่ดีที่สุด มีคุณค่าทางอาหารเพียงพอ และเหมาะสมกับชนิดของสัตว์น้ำ ส่วนกรณีที่เลี้ยงด้วยอาหารเม็ด ควรใช้อาหารที่ผลิตใหม่ และเก็บไว้ในที่ไมโดนแสงแดดหรือเปียกชื้น เพราะอาหารที่เก็บไว้ในที่ชื้น หรือเก่าเก็บ อาจมีปัญหาจากสารพิษที่ผลิตโดยเชื้อรา
- ในช่วงที่อากาศหนาวเย็น สัตว์น้ำส่วนใหญ่จะกินอาหารน้อยลง ดังนั้นควรลดปริมาณอาหารที่ให้เพื่อป้องกันการเน่าเสียของอาหารในบ่อ
- การเลี้ยงปลาในอัตราที่หนาแน่นเกินไป เมื่อเลี้ยงไปได้ระยะหนึ่ง ปลาจะว่ายน้ำลอยหัวในช่วงเช้า ถ้ายังไม่รีบแก้ไขปลาจะทยอยตาย สาเหตุเกิดจากปริมาณออกซิเจนในน้ำไม่เพียงพอ น้ำในบ่ออาจมีสีเขียวจัด ควรแก้ไขโดยการกระจายปลาไปยังบ่ออื่น รวมทั้งเปลี่ยนถ่ายน้ำ ในกรณีฉุกเฉินให้ใช้เครื่องตีน้ำหรือดูดน้ำพันไปในอากาศเพื่อช่วยเพิ่มออกซิเจนในบ่อ
- ปลาได้รับสารพิษ กรณีที่เกิดการตายของปลาเป็นจำนวนมากโดยไม่มีอาการผิดปกติใด ๆ ก่อนการตาย ปลาอาจได้รับพิษจากยาฆ่าแมลง ยาปราบวัชพืช หรือน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งปลาที่ตายส่วนใหญ่จะมีการขับเมือกออกจากตัวมาก กระพุ้งแก้มเปิดกว้าง การตายของปลาในลักษณะนี้ ไม่สามารถแก้ไขได้
- สัตว์น้ำที่พบว่ามีการติดเชื้อไวรัส จะแสดงอาการป่วยตามแต่ชนิดของไวรัสที่เข้าไปในตัวของสัตว์น้ำ และมีอัตราการตายค่อนข้างสูง กรณีที่ตรวจพบไวรัส

ในสัตว์น้ำที่ป่วย ไม่สามารถใช้ยาหรือสารเคมีรักษาโรคได้ เกษตรกรควรปรับปรุงคุณภาพน้ำในบ่อให้ดี ถ้าสัตว์น้ำแข็งแรงก็อาจหายจากโรคได้เอง แต่ถ้าเป็นไวรัสชนิดที่ก่อให้เกิดโรคแบบรุนแรงนั้นไม่สามารถรักษาได้ และเกษตรกรควรระวังการแพร่ระบาดของโรค โดยการกำจัดสัตว์น้ำ ใส่ง่ายมาเช็ดลงในบ่อ และห้ามเคลื่อนย้ายสัตว์น้ำไปยังบ่ออื่นหรือฟาร์มอื่น รวมทั้งห้ามนำสัตว์น้ำที่รอดตายจากการติดเชื้อไวรัสมาทำเป็นพ่อ-แม่พันธุ์ในการเพาะขยายพันธุ์

ชนิดของยาและสารเคมี

ยาและสารเคมีที่ใช้กันในปัจจุบันมีมากมายหลายชนิด และมีการตั้งชื่อการค้าที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งคุณภาพของยาและสารเคมีที่มีวางจำหน่าย ในปัจจุบันยังไม่มีหน่วยงานใดมาควบคุมอย่างเข้มงวด ดังนั้นการตัดสินใจซื้อยาหรือสารเคมี เกษตรกรควรเลือกใช้ยาและสารเคมี ชนิดที่มีสลากบอกส่วนผสมว่ามีตัวยาหรือสารเคมีอะไรบ้าง ในอัตราส่วนที่เปอร์เซ็นต์ เป็นต้น ยาหรือสารเคมีที่นิยมใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ได้แก่

เกลือ (โซเดียมคลอไรด์ NaCl)

เป็นสารเคมีที่มีราคาถูก และหาซื้อได้ง่ายที่สุด จัดเป็นสารประกอบที่ละลายน้ำได้ดี โดยจะแตกตัวให้โซเดียมไอออน และคลอไรด์ไอออน 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 %
- ช่วยลดความเป็นพิษของแอมโมเนีย ไนไตรท์ และก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S)
 - อัตราการใช้ 60-100 กิโลกรัมต่อพื้นที่บ่อ 1 ไร่

ต่างทับทิม (Potassium permanganate, KMnO_4)

เป็นสารเคมีที่มีลักษณะเป็นผลึกสีม่วงเข้ม เป็นเงาเหมือนโลหะ ปรากฏจากกลิ่น เมื่อละลายน้ำจะได้สารละลายสีม่วงหรือชมพูอมม่วง มีประสิทธิภาพต่างๆดังนี้

- ใช้ในการกำจัดปรสิตภายนอก ในบ่อปูนหรือบ่อดินที่น้ำใส ใช้ในอัตรา 2-4 ppm แซตตลอด
- ใช้ฆ่าเชื้อ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เช่น กระชอน สายยาง ใช้ในอัตรา 20-25 ppm แช่นาน 24 ชั่วโมง
- ใช้กำจัดปรสิต เห็บรา และแบคทีเรียในอาหารสัตว์น้ำมีชีวิต เช่น ลูกไร ลูกน้ำ โดยการแช่ในสารละลายต่างทับทิมเข้มข้น 100-150 ppm นาน 3-5 นาที
- ให้ลดปริมาณแหล่งค้ตอนและสารอินทรีย์ในน้ำ ปริมาณการใช้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของน้ำ ถ้าน้ำมีสีเข้ม มาก ต้องใช้ในปริมาณสูงขึ้น
- สามารถใช้ลดความเป็นพิษของก๊าซไซเน่า(ไฮโดรเจนซัลไฟด์ H_2S) และโรเตนิน (Rotenone)
- ข้อควรระวังในการใช้ต่างทับทิม
 - ไม่ควรใช้เพื่อเพิ่มออกซิเจนในบ่อปลา
 - ไม่ควรใช้ร่วมกับฟอร์มาลิน
 - เนื่องจากสามารถฆ่าแหล่งค้ตอนได้ จึงมีผลทำให้เกิดการลดออกซิเจนในน้ำโดยทางอ้อม คือต่างทับทิมมีผลทำให้แหล่งค้ตอนตายและเกิดการเน่าเสียของแหล่งค้ตอน
 - ไม่ควรให้ถูกผิวหนังของผู้ใช้โดยตรง
 - ควรเก็บต่างทับทิมในที่มืด

ฟอร์มาลิน (Formalin)

น้ำยาฟอร์มาลินหรือที่เรียกกันทั่วไปว่ายาฉีดศพ เป็นสารละลาย 37-40 เปอร์เซ็นต์ของกาซฟอร์มาลดีไฮด์ในน้ำ แต่ถือการออกฤทธิ์ของสารเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ มีสูตรทางเคมีคือ CH_2O ซึ่งจะมีเมทานอล (methyl alcohol) 10-15 เปอร์เซ็นต์เป็นองค์ประกอบ เพื่อป้องกันมิให้ฟอร์มาลินเปลี่ยนรูปไปเป็นพาราฟอร์มาลดีไฮด์ (paraformaldehyde) ซึ่งเป็นสารที่มีความเป็นพิษสูง ฟอร์มาลินที่มีคุณภาพจะเป็นสารละลายใส ไม่มีสี กลิ่นฉุน แต่ถ้าเก็บไว้นาน หรือเก็บไว้ในภาชนะที่มีแสงส่องผ่านได้จะพบว่ามึตะกอนสีขาวเกิดขึ้น เนื่องจากฟอร์มาลินเปลี่ยนรูปไปเป็นพาราฟอร์มาลดีไฮด์ ซึ่งไม่สามารถนำมาใช้ในการรักษาโรคสัตว์น้ำ ประสิทธิภาพของฟอร์มาลินที่เกี่ยวข้องกับโรคสัตว์น้ำคือ

- ใช้ในการกำจัดปรสิตภายนอก
 - อัตราการใช้ 25 – 50 ppm แช่ตลอด หรือ 100 – 200 ppm แช่นาน 30 นาที -1 ชั่วโมง
- ใช้ร่วมกับมาลาโคทริกีนในการกำจัดพยาธิโรคจุดขาว (White spot หรือ Ich)
 - อัตราการใช้ ฟอร์มาลิน 25 ppm ผสมกับมาลาโคทริกีน 0.1 ppm แช่ตลอด
- ข้อควรระวังในการใช้ฟอร์มาลิน
 - ฟอร์มาลินสามารถลดปริมาณออกซิเจนในน้ำได้โดยตรง ฉะนั้นเวลาใช้ควรระวังปัญหาการขาดออกซิเจน
 - ถ้าใส่ฟอร์มาลินลงในตู้กระจก หรือบ่อปูน ควรเพิ่มออกซิเจนลงในน้ำโดยการเปิดเครื่องอัดอากาศแรง ๆ
 - กรณีใส่ลงในบ่อดินควรสังเกตสีของน้ำก่อน ถ้าน้ำมีสีเขียวจัด ควรเปิดเครื่องตีน้ำ หรือให้การพ่นน้ำขึ้นไปในอากาศเพื่อเพิ่มออกซิเจนด้วย
 - ควรสาดฟอร์มาลินลงในบ่อในช่วงที่มีแสงแดด

- ไม่ควรสาดฟอร์มาลินในช่วงตอนเย็น
- ไม่ควรใช้ฟอร์มาลินร่วมกับต่างทัพบิม
- ควรเลือกซื้อฟอร์มาลินในภาชนะบรรจุ ทึบแสง หรือในขวดสีชา
- ควรระวังมิให้ฟอร์มาลินสัมผัสผิวหนังหรือตาของผู้ใช้

มอลาโคทกรีน (Malachite green)

ลักษณะเป็นผงละเอียดสีเขียว เป็นสารถ่าย้อมสี (diarylmethane dye) จัดเป็นสารก่อมะเร็งชนิดหนึ่ง โดยชนิดที่ใช้ในการควบคุมปรสิตต่าง ๆ เป็นชนิด Zinc-free oxalate นิยมใช้ในการกำจัดเชื้อรา และปรสิตภายนอกทั่วไป

- อัตราการใช้ 0.1-0.2 ppm แค่วันเดียว
- ไม่ควรใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่เลี้ยงไว้บริโภค ควรใช้เฉพาะในกลุ่มปลาสวยงามเท่านั้น
- การใช้ควรมีความระมัดระวังให้มาก เนื่องจากเป็นสารก่อมะเร็ง ไม่ควรให้สัมผัสผิวหนังโดยตรง

คลอรีน (Chlorine)

เป็นสารเคมีที่มีกลิ่นฉุน มี 2 รูป คือ คลอรีนผง (แคลเซียมไฮโปคลอไรท์ $\text{Ca}(\text{OCl})_2$) หรือชนิดน้ำที่อยู่ในรูปของน้ำยาฟอกขาว (โซเดียมไฮโปคลอไรท์ NaOCl) ซึ่งจะมีตัวออกฤทธิ์อยู่ประมาณ 5.25 เปอร์เซ็นต์ในน้ำ คลอรีนเมื่ออยู่ในน้ำจะแตกตัวอยู่ในรูปของกรดซึ่งจะมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา ไวรัส รวมทั้งพรางตอนชนิดที่นิยมใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คือชนิดผง เนื่องจากมีราคาถูกกว่าชนิดน้ำมาก และสะดวกในการใช้มากกว่า ประสิทธิภาพของสารคลอรีนมีดังนี้

- นิยมใช้ในการฆ่าเชื้อและพาหะต่างๆในน้ำ ในขั้นตอนการเตรียมน้ำในบ่อปูน ใช้ในอัตรา 10-30 ppm

- ใช้ในการฆ่าเชื้อภาชนะ อุปกรณ์ในโรงเพาะฟัก อัตราการใช้ 10-30 ppm แช่นาน 1 คืน
- ใช้ทำความสะอาดพื้นโรงเพาะฟัก อัตราการใช้ 50-100 ppm สาดให้ทั่ว ทิ้งไว้ 30 นาที แล้วล้างออกด้วยน้ำสะอาด
- ข้อควรระวังในการใช้คลอรีน
 - ไม่ควรเก็บคลอรีนผงในที่ชื้น เพราะคลอรีนผงจะจับตัวเป็นก้อนแข็ง
 - เวลาใช้ควรระวังมิให้สัมผัสตาและผิวหนัง
 - คลอรีนเป็นสารเคมีที่มีความเป็นพิษต่อสัตว์น้ำสูง ดังนั้นเมื่อจะใช้ น้ำที่ มีการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน ควรทิ้งไว้ให้คลอรีนสลายตัวก่อนอย่างน้อย 3-5 วัน หรือใช้สารกำจัดคลอรีน ได้แก่ โซเดียมไธโอซัลเฟต ใส่ลงในน้ำก่อนใช้
 - ก่อนนำน้ำที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีนไปใช้ ควรแน่ใจว่าคลอรีนสลายตัวหมดแล้ว โดยการใช้ชุดน้ำยาทดสอบคลอรีน หรือใช้สารเคมีโปแตสเซียมไอโอไดน์ (KI) ประมาณ 2-3 เกล็ด ใส่ลงในน้ำ ถ้าน้ำยังมีคลอรีนอยู่จะมีสีน้ำตาลเกิดขึ้น

โซเดียมไธโอซัลเฟต (Sodium thiosulphate $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)

ลักษณะเป็นผลึกใส มีความเป็นพิษต่อสัตว์น้ำรวมทั้งไข่ และสัตว์น้ำวัยอ่อนในระดับที่ต่ำมาก จึงค่อนข้างปลอดภัยในการใช้ นิยมใช้ในการกำจัดคลอรีนในน้ำ

- อัตราส่วนที่ใช้ประมาณ 5-7 เท่าของปริมาณคลอรีน ซึ่งโดยทั่วไปจะใช้ในอัตรา 10-20 ppm ในน้ำประปา หลังจากเติมสารชนิดนี้ลงในน้ำแล้วสามารถนำน้ำนั้นมาใช้ได้เลย

ไตรคลออร์ฟอน (Trichlorfon)

เป็นยาฆ่าแมลงในกลุ่ม organophosphate ชื่อทางเคมี Dimethyl (2, 2, 2-trichloro-1-hydroxyethyl) phosphonate มีสูตรทางเคมีคือ $C_2H_3Cl_3PO_2$ มีชื่อทางการค้าหลายชื่อ ได้แก่ ดิพเทอเร็กซ์(dipterex) ซินเทอเร็ก(synterex) ไดลอกซ์(dylox) ฟอสคลอ(foschlor) เนกูวอน(neguvon) เซคูฟอน(cekufon) แอนธอน(anthon) และมาโซเทิน(masoten) ลักษณะเป็นผงละเอียดสีขาวหรือเหลืองอ่อน ดูดความชื้นได้ดี ยารฆ่าแมลงชนิดนี้มีประสิทธิภาพต่างๆดังนี้

- ใช้ในการกำจัดปรสิตภายนอก ได้แก่ เห็บปลา หนอนสมอ อัตราการใช้ 0.25-0.5 ppm ทิ้งไว้ 3-4 วัน ถ่ายน้ำ แล้วใส่ยาปริมาณเท่าเดิม ทำซ้ำเช่นนี้อีกอย่างน้อย 2-3 ครั้ง
- ใช้ในการกำจัดศัตรูของสัตว์น้ำ ได้แก่ แมลง กุ้ง ปู ในขั้นตอนการเตรียมน้ำเมื่อเริ่มเลี้ยงสัตว์น้ำรุ่นต่อไป อัตราการใช้ 0.5-1.0 ppm ทิ้งไว้ 7-14 วัน ก่อนปล่อยสัตว์น้ำลงเลี้ยง
- ข้อควรระวังในการใช้ไตรคลออร์ฟอน
 - ไตรคลออร์ฟอนเป็นยาฆ่าแมลง ดังนั้นการใช้ควรกระทำด้วยความระมัดระวังเช่นเดียวกับการใช้ยาฆ่าแมลงทั่วไป ควรใช้ผ้าปิดปากและจมูกในระหว่างการชั่งยา และควรใช้ถุงมือในขณะปฏิบัติงาน
 - ควรเก็บไตรคลออร์ฟอนไว้ในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด หรือภาชนะกันความชื้น แล้วเก็บไว้ในที่อากาศแห้ง เนื่องจากไตรคลออร์ฟอน เป็นสารเคมีที่สามารถดูดความชื้นได้ดี
 - เมื่อไตรคลออร์ฟอนเปลี่ยนแปลงสภาพเป็นของเหลว ไม่ควรนำมาใช้
 - ภายหลังจากการใช้ไตรคลออร์ฟอนในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ ควรทิ้งไว้อย่างน้อย 14 วัน ก่อนจับสัตว์น้ำมาบริโภค

ไตรฟลูราลิน (Trifluralin)

เป็นยากำจัดวัชพืช ลักษณะเป็นสารละลายใส มีสูตรทางเคมี คือ α, α, α trifluoro-2, 6-dinitro-N, N-dipropyl-p-toluidine มีชื่อทางการค้าหลายชื่อ ได้แก่ เทรฟแลน(treflan) โทลิน(Tolin) โอแลน(O-Lan) ใช้ในการกำจัดเชื้อรา แต่ในปัจจุบันมีผู้นำมาใช้ในการกำจัดปรสิตภายนอก เช่น ซูโอแทนเนียม (*Zootanimum* sp.) และเห็บระฆัง (*Trichodina* sp.)

- อัตราส่วนที่ใช้ 8-10 ซีซีต่อน้ำ 100 ลูกบาศก์เมตร หรือ 100-120 ซีซีต่อน้ำขนาด 1 ไร่ น้ำลึก 1 เมตร
- ข้อควรระวัง
 - ระวังอย่าให้เข้าตา หรือถูกผิวหนัง
 - ควรหยุดใช้ยาก่อนจับสัตว์น้ำอย่างน้อย 7 วัน

เบนซิลโคเนียม คลอไรด์ (Benzalkonium chlorine, BKC)

เป็นสารเคมีในกลุ่มยาฆ่าเชื้อ (Quaternary ammonium compound) ลักษณะเป็นสารละลายสีเหลืองใส ประกอบด้วยสาร N-Alkyl (C12-C16)-N, N-dimethyl-N-benzylammonium chlorine และ เอ็ดทิลอัลกอฮอล์(Ethyl alcohol) ชนิดที่มีจำหน่ายในท้องตลาด มี 2 ระดับความเข้มข้น คือ บีเคซี 50% และบีเคซี 80% นิยมใช้ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียในน้ำ และกำจัดปรสิตชิวากายนอก ได้แก่ เห็บระฆัง (*Trichodina* sp.) อีพิสไตริส (*Epistylis* sp.) และสามารถฆ่าแพลงตอนในน้ำได้ด้วย

- อัตราส่วนที่ใช้ คือ 0.3-0.8 ppm หรือ 0.5-1.3 ลิตรต่อพื้นที่บ่อ 1 ไร่ ที่มีระดับน้ำลึก 1 เมตร หรือ 1-2 ppm แชนาน 1 ชั่วโมง
- ข้อควรระวัง
 - ระวังอย่าให้เข้าตา ถูกผิวหนัง หรือสูดดม

- ไม่ควรใช้ในบ่อที่มีพืชน้ำ เช่น ผักตบชวา ผักบุ้ง เนื่องจากบีเคซีสามารถฆ่าพืชน้ำได้ ถ้าจำเป็นต้องใช้ หลังการใช้ควรนำพืชน้ำที่ตายออก เพื่อมิให้น้ำในบ่อเน่าเสีย
- เป็นวัตถุไวไฟ ดังนั้นควรเก็บให้ห่างจากเปลวไฟ

โพลีไวนิล ไอโอดีน (Povidone Iodine)

จัดอยู่ในกลุ่มยาฆ่าเชื้อที่มีการใช้อย่างแพร่หลายทั้งในทางแพทย์ ปศุสัตว์ และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มีชื่อทางการค้าหลายชื่อ แต่ที่นิยมใช้กันมากอยู่ในชื่อ เบตาดีน (Betadine) เป็นสารเคมีผสมระหว่างไดโอดีน (Iodine) และโพลีไวนิล (polyvinylpyrrolidone) ออกฤทธิ์ได้ดีในน้ำโดยจะทำปฏิกิริยากับน้ำแล้วเปลี่ยนไปอยู่ในรูปของ H_2OI ซึ่งมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียต่าง ๆ

- อัตราการใช้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของตัวยาของแต่ละบริษัทผลิตขึ้น เกษตรกรควรอ่านสลากที่บอกวิธีการใช้ยาข้างภาชนะบรรจุให้ดีก่อน

ปูนขาว (Lime)

วัสดุปูนขาวที่มีขายอยู่ตามท้องตลาด สามารถแบ่งออกได้เป็นกลุ่มใหญ่ๆ 4 กลุ่มตามลักษณะขององค์ประกอบและปฏิกิริยาการทำลายความเป็นกรดรุนแรงแตกต่างกันไป ดังนั้นเกษตรกรควรจะทำให้ความเข้าใจกับชนิดของปูนและความต้องการใช้ปูนในแต่ละครั้ง เพื่อที่จะเลือกใช้ปูนได้ตรงตามวัตถุประสงค์โดยไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อสัตว์น้ำ

- ปูนมาร์ล หรือ ดินมาร์ล เป็นวัสดุปูนที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติจากการทำปฏิกิริยากันระหว่างหินปูนที่ถูกน้ำฝนกัดเซาะจากภูเขาหินปูนผสมผสานกับดิน มีองค์ประกอบหลักเป็นพวกแคลเซียมคาร์บอเนต จะเห็นได้ว่าความบริสุทธิ์ของปูนมาร์ลก็จะขึ้นอยู่กับเปอร์เซ็นต์การเจือปนของตะกอนดินนั่นเอง ปูนมาร์ลมี

อำนาจในการทำลายกรดน้อยกว่าปูนขาว ปูนมาร์ลที่มีขายตามท้องตลาดมัก จะมาจากแหล่งภูเขาหินปูนบริเวณจังหวัดสระบุรี แพร่ และราชบุรี ซึ่งวิธีผลิตก็ เพียงขุดปูนมาร์ลขึ้นมาแล้วบดให้ละเอียด วัสดุปูนในกลุ่มนี้จึงมีราคาถูกที่สุด

- นิยมใช้ในการปรับปรุงคุณภาพดิน กั้นบ่อ เพื่อลดความเป็นกรดของ พื้นบ่อ และเพิ่มค่าความกระด้างของน้ำ เป็นต้น แต่ปฏิกิริยาการทำงาน จะเป็นไปอย่างช้าๆ จึงนับว่าเป็นวัสดุปูนที่ค่อนข้างจะปลอดภัยต่อสัตว์ น้ำ

- อัตราการใช้ในการเตรียมบ่อจะขึ้นอยู่กับสภาพของความเป็นกรด ของดิน โดยทั่วไปจะใช้ในอัตรา 100 - 200 กิโลกรัม/ไร่ และอาจสูงถึง 1,000 กิโลกรัม/ไร่ ถ้าดินเป็นกรดจัดมาก

- ในระหว่างการเลี้ยงสัตว์น้ำอาจใช้เป็นระยะๆ เพื่อรักษาสภาพความ เป็นต่างของน้ำโดยอาจจะใช้ครั้งละ 30 - 50 กิโลกรัม/ไร่ ทุกๆ 1 - 2 สัปดาห์ หรือทุกครั้งหลังจากการถ่ายน้ำปริมาณมากๆ

- **ปูนขาว** เป็นวัสดุปูนที่เกิดจากการนำหินปูนมาเผาที่ความร้อนสูงถึง 600 - 900 องศาเซลเซียสขึ้นไป เมื่อได้ที่แล้วก็จะมีกรพรมน้ำลงไปตามส่วน ปูนที่ได้จะมีลักษณะเป็นผงละเอียด ความบริสุทธิ์ของปูนชนิดนี้จะขึ้นอยู่กับปณ เป็อนของซีเมนต์และดินที่ปะปนมากับหินปูน ปูนชนิดนี้จะมีอำนาจในการ ทำลายกรดสูงกว่าปูนมาร์ล และปูนโดโลไมท์

- ปฏิกิริยาของปูนชนิดนี้จะค่อนข้างรุนแรง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ของค่าพีเอชค่อนข้าง เร็วและมีค่าสูง มีการทดลองใส่ปูนขาวในอัตรา 10% ของปริมาณน้ำ พบว่าจะทำให้พีเอช ของน้ำก้นเพิ่มจาก 7 เป็น 10 - 11

- นิยมใช้เพื่อปรับพีเอชของดินและน้ำในบ่อที่สร้างขึ้นในบริเวณที่ดิน เป็นกรด

- การใช้ปุ๋ยขาวโดยตรงในบ่อซีเมนต์ หรือตู้กระจกจะทำให้ค่าพีเอชในน้ำสูงขึ้นอย่างรวดเร็วเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำได้ จึงไม่ควรใช้ปุ๋ยขาวเพื่อปรับค่าพีเอชของน้ำในตู้กระจก หรือบ่อปูน
 - การใช้โดยทั่วไปขณะเลี้ยงสัตว์น้ำจะใช้ครั้งละประมาณ 30 - 50 กิโลกรัม/ไร่ แต่ถ้าค่าพีเอชในบ่อดำมากก็อาจใช้ปุ๋ยขาวในปริมาณ 100 - 200 กิโลกรัม/ไร่ได้
- **ปุ๋ยเปลือกหอยหรือปุ๋ยเฒ่า** เป็นสารประกอบกลุ่มออกไซด์ซึ่งได้จากการนำหินปูน หรือเปลือกหอย (สารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนต) มาเผาที่ความร้อนสูงแล้วปล่อยให้เย็นลง ปุ๋ยที่ได้จะเป็นผงละเอียดสีขาว เนื่องจากขบวนการผลิตจะต้องผ่านขั้นตอนการเผา จึงเกิดการปนเปื้อนของดินและซัลเฟตเช่นเดียวกับปุ๋ยขาวได้
- วัสดุปุ๋ยกลุ่มนี้จะเกิดปฏิกิริยารุนแรงและทำลายกรดได้สูงที่สุดในวัสดุปุ๋ยที่ใช้กันอยู่ ดังนั้นจึงควรเพิ่มความระมัดระวังในการใช้ปุ๋ยชนิดนี้ให้มากเป็นพิเศษ เนื่องจากจะเกิดความร้อนสูงในระหว่างการใช้
 - ทำให้คุณภาพน้ำโดยเฉพาะค่าพีเอชสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำได้ง่าย
 - ถ้าหากไม่จำเป็นควรหลีกเลี่ยงการใช้วัสดุปุ๋ยกลุ่มนี้โดยตรงกับบ่อที่มีสัตว์น้ำอยู่ อัตราการใช้ไม่ควรจะสูงกว่า 30 กิโลกรัม/ไร่
- **ปุ๋ยโพลีไมท์** เป็นสารประกอบปุ๋ยที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติเช่นเดียวกับปุ๋ยมาร์ล แต่เมื่อสลายตัวจะให้สารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนตและแมกนีเซียมคาร์บอเนต
- การทำปฏิกิริยาของปุ๋ยชนิดนี้จะเกิดอย่างช้าๆ เช่นเดียวกับพวกปุ๋ยมาร์ล แต่จะให้แมกนีเซียมเพิ่มขึ้นมา ซึ่งจะมีประโยชน์อย่างมากกับ

พวกแพลงค์ตอนพืชในน้ำ จึงนิยมใช้ใส่ในบ่อเพื่อเร่งให้แพลงค์ตอน
เจริญเร็วขึ้น

- เนื่องจากปฏิกิริยาที่เกิดไม่รุนแรง การใช้ปุ๋ยนชนิดนี้จึงไม่เป็นอันตราย
ต่อสัตว์น้ำ และไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของค่าพีเอชอย่างรวดเร็ว

- อัตราการใช้ปุ๋ยนชนิดนี้เพื่อเพิ่มการเจริญของแพลงค์ตอนควรใช้ใน
ปริมาณ 20 - 30 กิโลกรัม/ไร่ ต่อครั้ง โดยความถี่ของการใช้จะสัมพันธ์
กับปริมาณการถ่ายน้ำ และการเจริญเติบโตของแพลงค์ตอนพืชในบ่อ
ซึ่งก็จะแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่

- เกษตรกรควรจะต้องใช้การสังเกตเป็นหลัก ว่าหลังจากถ่ายน้ำแล้วมี
การตายของแพลงค์ตอนซึ่งจะเกิดเป็นฟองหรือเมือกเหนียวขึ้นหรือไม่
ถ้ามีการตายหรือลดจำนวนของแพลงค์ตอนมากก็จำเป็นจะต้องใส่ปุ๋ยน
เพิ่ม ซึ่งโดยทั่วไปในแหล่งที่เป็นดินกรด หรือ ดินปนทราย อาจจะต้อง
เติมปุ๋ยนทุก 3-5 วัน ในช่วงต้น ๆ ของการเลี้ยงสัตว์น้ำ เป็นต้น

ยาถ่ายพยาธิ เมโทรนิดาโซล (Metronidazole)

ยาถ่ายพยาธิชนิดนี้นิยมเรียกกันทั่วไปว่า ยาฆ่าเชื้อบิด (*Trichomonas*) เป็นยา
ปฏิชีวนะในกลุ่ม Nitroimidazoles ลักษณะเป็นเม็ดแข็ง ไม่ละลายน้ำ มีความ
สามารถในการแพร่กระจายไปยังเนื้อเยื่อ รวมทั้งระบบประสาทได้ดี นิยมใช้ในการ
กำจัดโปรโตซัว ซึ่งเป็นปรสิตในทางเดินอาหาร เช่น *Hexamita* sp., *Opalina* sp.
 เป็นต้น

- อัตราส่วนที่ใช้ ยาเม็ด 250 มิลลิกรัม 10-15 เม็ด ผสมกับอาหาร 1 กิโลกรัม ให้
กินติดต่อกัน 3-5 วัน

ยาด้านจุลชีพ หรือยาปฏิชีวนะ

เป็นกลุ่มยาที่ใช้ในการรักษาโรคติดเชื้อแบคทีเรีย ชนิดที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายที่สุด เนื่องจากหาซื้อได้ง่ายและราคาถูกกว่ายาชนิดอื่น ได้แก่ ออกซีเตตราซัยคลิน คลอเตตราซัยคลิน และเตตราซัยคลิน ยาชนิดอื่นที่ใช้กันทั่วไป ได้แก่ ออกโซลิติกแอซิด(oxolinic acid) นอร์ฟล็อกซาซิน(norfloxacin) เอนโรฟล็อกซาซิน(enrofloxacin) ไนโตรฟูรานโตอิน(nitrofurantoin) ไนโตรฟูราโซล (nitrofurazone) ฟูราโซลิโดน(furazolidone) และยาในกลุ่มซัลฟา เช่น ซัลฟาเมธอราซิน(sulfameracin) ซัลฟาเมทอซอลอน/ไตรเมทโทพริม (sulfamethoxazole/ trimethoprim)

■ อัตราการใช้

ชื่อยา	แฉ่ตลอด	ผสมอาหาร
ออกซีเตตราซัยคลิน	10-30 ppm	3-5 กรัม/อาหาร 1 กิโลกรัม
ออกโซลิติก แอซิด	-	1-3 กรัม/อาหาร 1 กิโลกรัม
นอร์ฟล็อกซาซิน	10 ppm	1-3 กรัม/อาหาร 1 กิโลกรัม
เอนโรฟล็อกซาซิน	5 ppm	5 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม ให้นาน 10 วัน
ไนโตรฟูรานโตอิน	2.5-5 ppm	4 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม
ไนโตรฟูราโซล	1-2 ppm	50 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม
ฟูราโซลิโดน	-	25 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม
ยากกลุ่มซัลฟา	-	10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม

- ข้อควรระวัง
 - ไม่ควรใช้เกลือร่วมกับยาในกลุ่ม tetracycline เพราะจะทำให้ยาเสื่อมฤทธิ์ลง
 - ไม่ควรใช้ยาต้านจุลชีพในการป้องกันโรค เพราะจะทำให้เกิดการดื้อยา ซึ่งเมื่อจำเป็นต้องใช้ยาในการรักษา จะทำให้การรักษาไม่ได้ผล
 - การใช้ยาควรใช้ติดต่อกันเป็นเวลา 5 7 10 14 หรือ 20 วัน แล้วแต่ชนิดยา
 - เมื่อยาเกิดปฏิกิริยาเปลี่ยนสีไปจากเดิม ไม่ควรนำยานั้นมาใช้
 - ไม่ควรเก็บยาไว้ในที่ชื้น หรือถูกแสงแดด
- ในกรณีเลี้ยงปลาเพื่อการบริโภคควรหยุดยาก่อนการจับขายอย่างน้อย 21 วัน เพื่อมิให้เกิดการตกค้างของยาในสัตว์น้ำ
- วิธีการผสมยากับอาหารเม็ดสำเร็จรูป
 - กรณีที่ยาละลายน้ำได้ดี ให้ละลายยาในน้ำ แล้วพ่นยาลงบนอาหารให้ทั่ว จากนั้นผึ่งไว้ให้แห้ง (ห้ามวางทิ้งไว้กลางแสงแดด) แล้วนำไปให้สัตว์น้ำปวยกิน ถ้ายาที่เลือกใช้มีกลิ่นเหม็น สัตว์น้ำอาจไม่กิน ควรนำอาหารที่ผสมยาแล้วมาคลุกเคล้ากับไข่ น้ำมันปลา หรือหัวเชื้อน้ำปลา เพื่อกลบกลิ่นของยา
 - กรณีที่ยาไม่ละลายน้ำ เมื่อนำยาคลุกกับอาหารแล้ว จึงนำอาหารนั้นไปคลุกเคล้ากับไข่ น้ำมันปลา น้ำมันพืช หรือสารเหนียว เพื่อให้ยาจับอยู่กับเม็ดของอาหาร

การคำนวณปริมาตรน้ำ

เมื่อตัดสินใจจะใช้ยาหรือสารเคมีในการป้องกันหรือรักษาโรค สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรกคือ ปริมาตรน้ำในบ่อ ซึ่งต้องคำนวณให้ถูกต้อง เพื่อให้การใช้ยาหรือสารเคมีมีประสิทธิภาพสูง

สูตรการคำนวณปริมาตรน้ำในบ่อที่เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม

ปริมาตรน้ำ = ความกว้างของบ่อ x ความยาวของบ่อ x ระดับความลึกของน้ำ
ตัวอย่างเช่น บ่อมีความกว้าง 5 เมตร ยาว 10 เมตร น้ำลึก 1 เมตร

$$\begin{aligned}\text{ปริมาตรน้ำ} &= 5 \times 10 \times 1 && \text{ลูกบาศก์เมตร} \\ &= 50 && \text{ลูกบาศก์เมตร}\end{aligned}$$

หมายเหตุ การวัดขนาดของบ่อเป็นเมตรจะทำให้การคำนวณปริมาตรของน้ำในบ่อและยาหรือสารเคมีที่จะใช้ง่ายขึ้น

การคำนวณปริมาณยาหรือสารเคมี

ตัวอย่าง ถ้าต้องการใช้ฟอรัมาลินในอัตราส่วน 25 ส่วนในล้านส่วน (ppm) หรือ 25 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร ในบ่อที่มีปริมาตรน้ำ 50 ลูกบาศก์เมตร

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

ดังนั้นถ้าต้องการใช้ฟอรัมาลินในอัตราส่วน 25 ppm

$$\begin{aligned}\text{ต้องใช้ฟอรัมาลิน} &= 50 \times 25 && \text{มิลลิกรัม} \\ &= 1250 && \text{มิลลิกรัม}\end{aligned}$$

การเปรียบเทียบหน่วยวัด

น้ำหนัก

$$1000 \text{ มิลลิกรัม} = 1 \text{ กรัม}$$

$$1000 \text{ กรัม} = 1 \text{ กิโลกรัม}$$

ปริมาตร

$$1000 \text{ มิลลิลิตร} = 1 \text{ ลิตร}$$

$$1000 \text{ ลิตร} = 1 \text{ ลูกบาศก์เมตร หรือ 1 ตัน หรือ 1 คิว}$$

พื้นที่

$$1 \text{ ไร่} = 1,600 \text{ ตารางเมตร}$$

$$1 \text{ งาน} = 400 \text{ ตารางเมตร}$$

ความเข้มข้น

$$1 \text{ ppm (ส่วนในล้านส่วน)} = 1 \text{ มิลลิกรัม/ลิตร (mg/l)}$$

$$= 1 \text{ กรัม/น้ำ } 1 \text{ ลูกบาศก์เมตร}$$

$$= 1 \text{ กรัม/น้ำ } 1 \text{ ตัน}$$

$$= 1 \text{ มิลลิลิตร/น้ำ } 1000 \text{ ลิตร}$$

$$1 \text{ ppt (ส่วนในพันส่วน)} = 0.1 \text{ กรัม/น้ำ } 100 \text{ มิลลิลิตร}$$

$$= 1 \text{ มิลลิลิตร/น้ำ } 1 \text{ ลิตร}$$

$$1 \text{ เปอร์เซ็นต์ (\%)} = 10,000 \text{ ppm}$$

$$= 10 \text{ กรัม/น้ำ } 1 \text{ ลิตร}$$

$$= 10 \text{ มิลลิลิตร/น้ำ } 1 \text{ ลิตร}$$

$$= 1 \text{ กรัม/น้ำ } 100 \text{ มิลลิลิตร}$$

