

บทความเรื่อง

เกลือกับ

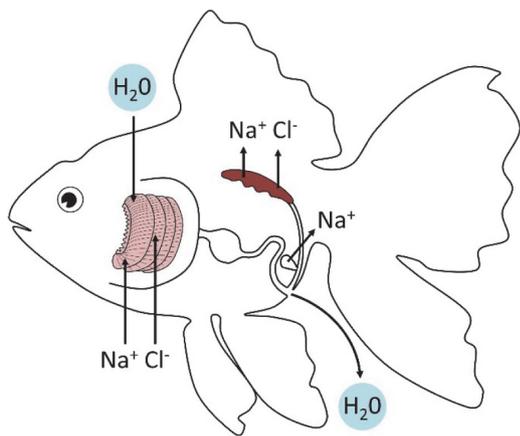
การรักษา

ปลาน้ำจืด



อ.พ. คมศิลป์ สกตรงู
Aquatic Veterinarian (Singapore)
WAVMA Certified Aquatic Veterinarian (CertAqV)

เนื่องจากปลาน้ำจืดอาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะความเค็มในน้ำที่มีความเข้มข้นน้อยกว่าตัวปลา ดังนั้นการใช้ความแตกต่างของความเค็มระหว่างปลาและน้ำที่ปลาอาศัยภายนอกมาใช้เป็นอีกหนึ่งทางเลือก ในการรักษาที่ไม่ต้องใช้ยาหรือสารเคมี และ/หรือการป้องกันโรคของปลา โดยเฉพาะเชื้อปรสิตภายนอกเป็นหลัก รวมถึงเชื้อจุลินทรีย์กลุ่มอื่น ซึ่งอาศัยกระบวนการออสโมซิสระหว่างสิ่งแวดล้อมภายนอกและเซลล์ของปรสิตซึ่งเกิดการแพร่โมเลกุลของน้ำผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ของสิ่งมีชีวิตจากบริเวณที่มีความเข้มข้นของน้ำมากไปยังบริเวณที่มีความเข้มข้นของน้ำน้อย จนกว่าโมเลกุลของน้ำของบริเวณทั้งสองจะเท่ากัน ดังนั้นการใช้เกลือจึงถูกนำมาใช้ในการรักษาและป้องกันโรคในปลาน้ำจืดได้



รูปที่ 1 การรักษาสมดุลของสารละลายและน้ำในร่างกายของปลาน้ำจืด (ดัดแปลงจาก Stoskopf, 1993)

การรักษาสมดุลของสารละลายและน้ำในร่างกายของปลาน้ำจืด

กระบวนการรักษาสมดุลของสารละลายและน้ำในร่างกายของปลา ช่วยรักษาสมดุลของเกลือแร่และน้ำในร่างกายให้เหมาะสม ซึ่งจำเป็นต่อการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย ปลาน้ำจืดอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่มีความเข้มข้นน้อยกว่าตัวปลา น้ำจากภายนอกจะแพร่เข้าสู่ร่างกายปลาได้ตลอดเวลาด้วยกระบวนการออสโมซิสที่บริเวณเหงือก พร้อมกับมีการสูญเสียเกลือไปพร้อมกัน ซึ่งมีโอกาสได้รับน้ำเกิน (over-hydration) ได้ตลอดเวลา ผิวหนังและเกล็ดของปลาถูกปกคลุมด้วยชั้นเมือกทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้น้ำแพร่เข้าสู่ร่างกาย มีการดูดกลับโซเดียมไอออน (Na^+) และคลอไรด์ไอออน (Cl^-) ที่เหงือก ในขณะที่ไตส่วนท้าย (posterior kidney) เป็นอวัยวะสำคัญในการขับน้ำส่วนที่เกินออกมาให้มากที่สุด มีหน่วยกรองไตขนาดใหญ่ และมีอัตราการกรองของไตที่สูงท่อของหน่วยไตมีการดูดกลับเกลือแร่ ทำให้เกิดการขับปัสสาวะปริมาณมาก แต่เจือจางโดยสงวนเกลือไว้ในร่างกายให้มากที่สุด (ตามรูปที่ 1)

ความเครียดออสโมติก

ปลาทุกชนิดมีการปรับสมดุลของสารละลาย และน้ำในร่างกายให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่ปลาอาศัยอยู่ในธรรมชาติ หากการควบคุมดังกล่าวถูกรบกวนเนื่องจากสภาพแวดล้อมที่ไม่พึงประสงค์ เช่น ปลาที่เคยอาศัยอยู่ในน้ำที่มีเกลือแร่ละลายอยู่สูง แต่กลับถูกนำมาเลี้ยงในน้ำที่มีเกลือแร่ต่ำ ยิ่งส่งผลให้เกิดความแตกต่างระหว่างของความเข้มข้นของน้ำภายใน และภายนอกร่างกายปลา (osmotic gradient) เพิ่มสูงขึ้น หรือเป็นผลมาจากการเจ็บป่วย รวมถึงชั้นเยื่อบุผิวของผิวหนังถูกทำลาย จากการบาดเจ็บที่ผิวหนัง ซึ่งมีโอกาสที่ทำให้น้ำแพร่เข้าสู่ร่างกายได้ง่ายขึ้น รวมถึงเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคต่างๆ จนอาจก่อให้เกิดการติดเชื้อแทรกซ้อนตามมา การเสียสมดุลการควบคุมน้ำ และเกลือแร่ทำให้ปลาจำเป็นต้องใช้พลังงานในการรักษาสมดุลดังกล่าวให้กลับมาเป็นปกติโดยเร็วที่สุด ทำให้เกิดความเครียดออสโมติก (osmotic stress) ซึ่งหากความเครียดยังคงดำเนินต่อไปเรื่อย ๆ แบบเรื้อรังจะส่งผลให้ปลาตายได้ในที่สุด

ชนิดของเกลือ

เกลือ เป็นแร่ธาตุส่วนใหญ่ประกอบด้วย sodium chloride (NaCl) เกลือที่ใช้ในอาหารประกอบด้วย เกล็ด เกล็ดหยาบ (coarse form) คือ เกลือสมุทรและเกลือสินเธาว์ และเกลือผงละเอียด (fine form) คือ เกลือบริโภคเสริมไอโอดีน

เกลือทะเลธรรมชาติ หรือ เกลือสมุทร (หรือเกลือแกง) เป็นชนิดเกลือที่ได้มาจากน้ำทะเล มีส่วนประกอบของ NaCl เป็นหลักและมีส่วนประกอบเกลืออื่น ๆ รวมถึงไอโอดีนจากธรรมชาติซึ่งเป็นธาตุที่มีความจำเป็นต่อร่างกาย การผลิตเกลือสมุทรอาศัยพลังงานแสงอาทิตย์หรือการทำนาเกลือ จึงเรียกเกลือชนิดนี้ว่า solar salt ส่วนเกลือสินเธาว์หรือเกลือบาดาล เป็นเกลือที่ได้มาจากการละลายคราบเกลือบนผิวดิน แห่งน้ำบาดาลที่มีเกลือละลายออกมา หรือเจาะหินให้เป็นโพรงเพื่ออัดน้ำลงไปละลายเกลือหินใต้ดิน หลังจากนั้นนำน้ำเกลือมาต้ม



หรือทำให้เกลือตกผลึกโดยแสงแดด จึงเรียกเกลือชนิดนี้ว่า rock salt เกลือสินเธาว์มีผลึกขนาดเล็ก ความชื้นต่ำ มีส่วนประกอบของ NaCl เป็นหลักแต่ไม่มีธาตุไอโอดีนจากธรรมชาติเป็นส่วนประกอบ

ส่วนเกลือบริโภคเสริมไอโอดีน (table salt) คือเกลือ NaCl ที่เป็นผงละเอียดสีขาวใช้ในการปรุงอาหาร และมีการเสริมไอโอดีนเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ และเติมสารป้องกันการรวมตัวเป็นก้อน (anticaking agent) เช่น sodium ferrocyanide ซึ่งไอโอดีนและสารป้องกันการรวมตัวเป็นก้อนของเกลือที่เติมเข้าไปทำให้เกิดพิษต่อปลา ดังนั้นเกลือที่ใช้ในการรักษาปลาน้ำจืดควรหลีกเลี่ยงเกลือชนิดนี้และควรเลือกใช้เกลือเกล็ดหยาบแทน



จุดประสงค์ของการใช้เกลือสำหรับปลาน้ำจืด

เกลือเกล็ดถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายทั้งการป้องกันและการรักษาโรคในปลาน้ำจืด เนื่องจากมีราคาถูกหาซื้อได้ง่าย และไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อปลา การใช้เกลือจะทำการไล่ลงไปในเรื่องแวดล้อมเพื่อต้องการเพิ่มความเค็มของน้ำ โดยความเค็มในน้ำแสดงเป็นหน่วย ppt (part per thousand) คือ 1 ในพันส่วน หรือมีค่าเท่ากับกรัมต่อลิตร (g/L) นอกจากนี้ยังสามารถบอกความเข้มข้นเป็นหน่วยเปอร์เซ็นต์ได้ เช่น NaCl 0.5% หมายถึง 5 ppt เป็นต้น จุดประสงค์ของการใช้เกลือสำหรับปลาน้ำจืด มีดังนี้

โรคติดเชื้อ

เกลือถูกนำมาใช้เพื่อการรักษาโรคต่าง ๆ โดยเฉพาะการติดเชื้อปรสิตภายนอกเป็นหลัก ไม่ว่าจะเป็นเชื้อโปรโตซัวน้ำจืดชนิดเซลล์เดี่ยว เช่น *Trichodina* spp., *Chilodonella* spp., *Ichthyophthirius multifiliis* ที่ก่อโรคจุดขาวในปลาน้ำจืด (Ichthyophthiriasis), ปลิงสีทั้ง *Dactylogyrus* spp. และ *Gyrodactylus* spp., เชื้อ *Epistylis* spp. และปรสิตกลุ่ม crustaceans เป็นต้น นอกจากนี้ยังให้ผลในการรักษาโรคติดเชื้อรา *Saprolegnia* sp. รวมถึงการรักษาโรคติดเชื้อแบคทีเรีย เช่น โรค columnaris และโรค bacterial gill disease

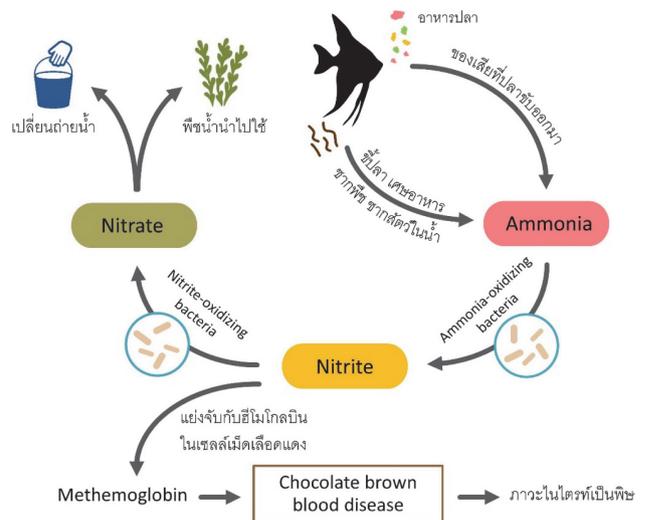
ป้องกันโรค

การใช้เกลือสามารถนำมาใช้เพื่อป้องกันการเกิดโรคในระยะยาวได้ เช่น ในตู้ที่เคยมีการระบาดของเชื้อจุดขาวในปลาน้ำจืด (*I. multifiliis*) มาก่อน เมื่อทำการรักษาปลาจนหายดีแล้ว การใส่เกลือในขนาดต่ำ ๆ เป็นการป้องกันการติดเชื้อซ้ำได้ เนื่องจากเชื้อไม่สามารถทนต่อความเค็มที่มากกว่า 1 ppt ได้ ขนาดที่

แนะนำการป้องกันการเกิดโรคในระยะยาว คือ 1-2 ppt ซึ่งจะเห็นได้ว่าการใช้เกลือนั้นสามารถเป็นได้ทั้งวิธีการรักษาและการป้องกันโรคในระยะยาวสำหรับการติดเชื้อโรคจุดขาวในปลาน้ำจืด

ภาวะไนโตรเจนพิษ

เนื่องจากของเสียที่ปลาขับออกมา คือ แอมโมเนีย ซึ่งจะต้องถูกเปลี่ยนไปในไนไตรท์ (NO_2^-) แต่ไนไตรท์ยังไม่สามารถถูกเปลี่ยนให้กลายเป็นไนเตรท (NO_3^-) โดย nitrite-oxidizing bacteria เช่น *Nitrobacter* ได้ เนื่องจากระบบกรองของตู้ปลายังไม่เสถียร จึงเกิดการสะสมไนไตรท์ในตู้ปลา จนถึงระดับที่ทำให้เกิดความเครียดกับปลา คือ มากกว่า 0.1 mg/L (Erlacher-Reid, 2018) ไนไตรท์ในน้ำจะถูกดูดซึมผ่านเหงือก เข้าสู่กระแสเลือด และแย่งจับกับฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดงให้กลายเป็น methemoglobin จนเกิดภาวะ methemoglobinemia หรือ chocolate brown blood disease ซึ่งขัดขวางการขนส่งออกซิเจน ทำให้เนื้อเยื่อและอวัยวะในร่างกายเกิดภาวะขาดออกซิเจน จนอาจเป็นอันตรายต่อชีวิตได้ (ตามรูปที่ 2)



รูปที่ 2 วงจรไนโตรเจนในตู้ปลา และกลไกการเกิดภาวะไนไตรท์เป็นพิษเนื่องจากระบบกรองตู้ปลาไม่เสถียร

การเติมเกลือ จึงเป็นวิธีการป้องกันหรือช่วยบรรเทาภาวะไนโตรเจนเป็นพิษในเบื้องต้นได้ เนื่องจาก Cl^- จากเกลือจะเข้าขัดขวางการดูดซึมไนโตรเจนที่เข้าสู่เซลล์ที่บริเวณเหงือกได้ดีกว่าจึงทำให้ปลาได้รับไนโตรเจนเข้าสู่ร่างกายในปริมาณที่ลดลง ขนาดเกลือที่แนะนำในการรักษาความเป็นพิษของไนโตรเจน คือ 50-100 mg/L ของ Cl^- ซึ่งไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อปลา ซึ่งโดยปกติการใส่เกลือในปริมาณ 1 ppt จะแตกตัวได้ Cl^- ประมาณ 500 ppm ซึ่งถือว่าเพียงพอต่อการลดความเป็นพิษดังกล่าว

ลดความเครียด

ความเครียดที่เกิดขึ้นจากการขนส่งปลา การจับ บังคับปลา หรือการนำปลาเข้ามาใหม่ ส่งผลให้ร่างกายตอบสนองโดยการหลั่งกลุ่มฮอร์โมน catecholamines ออกมาในกระแสเลือดซึ่งเหนี่ยวนำให้เพิ่มการแลกเปลี่ยนออกซิเจนที่เหงือก ทำให้มีการไหลเข้าของน้ำที่เหงือกเพิ่มขึ้นในขณะเดียวกันก็สูญเสียเกลือแร่ไปทางเหงือกและปัสสาวะเพิ่มขึ้น การเติมเกลือในน้ำมีส่วนช่วยลด osmotic gradient ระหว่างภายในและสิ่งแวดล้อมภายนอกร่างกายปลา จึงทำให้สมดุลเกลือแร่ในร่างกายของปลากลับมาเป็นปกติ เป็นการช่วยปรับสภาพร่างกายปลาและรวมถึงลดความเครียดให้แก่ปลา การใช้เกลือในการลดความเครียดแก่ปลาพบว่าสามารถใช้ เกลือขนาด 1 ppt กับปลาน้ำจืดเขตร้อนทั่วไปได้

วิธีที่ใช้เกลือในการรักษาปลา

ปริมาณหรือความเข้มข้นของเกลือที่จะใช้มากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการใช้เกลือที่มีความเข้มข้นสูงจะใช้ในการแช่ปลาในระยะสั้น (dip) ในขณะที่เกลือที่มีความเข้มข้นต่ำสามารถแช่ปลาต่อเนื่อง (prolonged immersion) หากไม่สามารถหาเกลือเกล็ดในพื้นที่ที่อยู่ใกล้ทะเลสามารถใช้น้ำทะเลโดยตรงซึ่งมีความเค็มอยู่ที่ 30-35 ppt หรือใช้น้ำทะเลเทียมที่เกิดจากการผสมเกลือสำหรับทำน้ำทะเลโดยเฉพาะกับน้ำซึ่งใช้ในการเลี้ยงปลาทะเล แต่การเตรียมน้ำทะเลเทียมรวมถึงการปรับความเค็มจะยุ่งยากกว่าและมีราคาสูงกว่า

การแช่ปลาในระยะสั้น (Dip treatment)

เป็นการใช้เกลือในความเข้มข้นที่สูงและแช่ปลาในระยะเวลาที่สั้นจุดประสงค์ เพื่อกำจัดปรสิตภายนอกที่อาศัยอยู่บนตัวปลาเท่านั้น เกลือในปริมาณที่สูงจะไปดึงน้ำออกจากเซลล์ของปรสิตภายนอก จนทำให้เซลล์เหี่ยวและตาย วิธีการจะเป็นการย้ายปลาออกมาแช่ในภาชนะหรือถังภายนอกตู้ปลา ซึ่งใช้ปริมาณเกลือที่มากกว่าทำการเตรียมผสมเกลือลงในน้ำในภาชนะหรือถังตามปริมาณที่คำนวณไว้ ขนาดที่แนะนำสำหรับปลาน้ำจืดทั่วไป คือ 10 – 30 ppt ใช้เวลา 5 – 30 นาที ส่วนปลาคาร์ปและปลาทองแนะนำขนาด 30 ppt แช่เป็นเวลา 10 นาที มีการเติมอากาศผ่านหัวทรายระหว่างการแช่เพื่อป้องกันการขาดออกซิเจน การรักษาด้วยวิธีนี้ถึงแม้ว่าจะใช้เวลาที่สั้นแต่พบว่าปลาจะเกิดความเครียดได้ง่ายกว่าซึ่งจำเป็นต้องสังเกตอาการระหว่างการรักษาอย่างใกล้ชิด หากพบว่าปลาเริ่มเครียดให้หยุดการรักษาและย้ายปลากลับลงสู่ตู้เดิมทันที

การแช่ปลาในระยะยาว (Prolonged immersion)

เป็นการใช้เกลือที่มีความเข้มข้นต่ำ และแช่ปลาต่อเนื่องระยะยาว ซึ่งหวังผลในการรักษาทั้งระบบตู้ปลา เป็นวิธีที่นิยมใช้เพราะไม่ก่อให้เกิดความเครียดต่อปลามากแนะนำให้ใช้เกลือในตู้ปลาหรือบ่อปลาขนาดเล็กถึงกลาง เพื่อกำจัดปรสิตให้หมด ทั้งนี้ไม่แนะนำให้ใช้ในบ่อที่มีขนาดใหญ่เนื่องจากต้องใช้เกลือจำนวนมาก การแช่ต่อเนื่องให้ผลได้ดีต่อเชื้อจุลินทรีย์กลุ่มปรสิตภายนอกเชื้อแบคทีเรียบางกลุ่มและเชื้อราที่เกาะอยู่บนตัวปลา รวมทั้งเป็นการกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรครดงที่อาศัยอยู่ในตู้หรือระบบด้วย ซึ่งการแช่เกลือในระยะเวลาที่สั้นอาจไม่สามารถกำจัดปรสิตที่มีการฝังตัวอยู่ใต้ชั้นเยื่อเมือกของผิวหนังหรือเหงือก เช่น เชื้อ *Ichthyophthirius multifiliis* ที่ก่อโรครดขาวในปลาน้ำจืด เชื้อ *Piscinoodinium limneticum* ที่ก่อโรคสนิมเหล็กในปลาน้ำจืด (freshwater velvet disease) แต่การแช่เกลืออย่างต่อเนื่องกลับให้ผลได้ดีกับกลุ่มเชื้อดังกล่าว

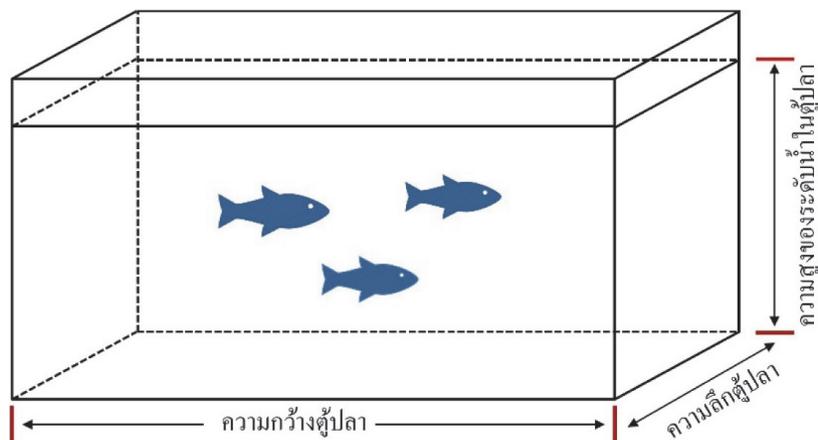
เนื่องจากเชื้อมีหลายระยะทั้งระยะที่อาศัยอยู่บนตัวโฮสต์ และในสิ่งแวดล้อม ระยะเวลาในการแช่ขึ้นอยู่กับวงจรของเชื้อปรสิต สำหรับ *I. multifiliis* ไม่สามารถทนต่อความเค็มมากกว่า 1 ppt และควรแช่ต่อเนื่องประมาณ 3 สัปดาห์ ส่วนการรักษาโรคติดเชื้อรา *Saprolegnia* sp. พบว่าเชื้อไม่สามารถทนต่อความเค็มมากกว่า 3 ppt ดังนั้นขนาดที่แนะนำคือ 1-5 ppt ขึ้นอยู่วัตถุประสงค์ในการรักษา และหากใช้กับปลาที่มีหลายชนิดภายในตู้เดียว แนะนำให้ใช้ในขนาดที่ต่ำที่สุด หมั่นสังเกตอาการปลาอย่างใกล้ชิด และปรับความเข้มข้นของเกลือจนถึงความเข้มข้นที่ต้องการ

นอกจากนี้การเติมเกลือลงในน้ำในปริมาณที่ต่ำ ยังมีส่วนช่วยป้องกันหรือลดความเป็นพิษของไนไตรท์ และรวมถึงมีส่วนช่วยลดความเครียดของสัตว์น้ำได้แก่ปลา โดยทำให้สิ่งแวดล้อมภายนอกมีความเข้มข้นของเกลือแร่เพิ่มขึ้น หรือใกล้เคียงกับร่างกายปลาน้ำจืดมากที่สุด จึงเป็นการลดความแตกต่างของ osmotic gradient ระหว่างภายในและภายนอกร่างกายปลา ผลที่ตามมาคือปลาจึงไม่ต้องสูญเสียพลังงานในร่างกายจำนวนมาก เพื่อนำมาใช้ในการรักษาสมดุลดังกล่าว โดยเฉพาะปลาที่อ่อนแอซึ่งจะทำให้ปลาที่ป่วยฟื้นตัวได้เร็วขึ้น ลดการสูญเสียเกลือแร่ของร่างกายสู่สิ่งแวดล้อมภายนอก ในขณะที่เดียวกันก็ป้องกันไม่ให้น้ำแพร่เข้าสู่ร่างกายมากเกินไป เพื่อป้องกันไม่ให้อวัยวะได้รับน้ำมากเกินไป ทั้งนี้สำหรับ

การแช่เกลือต่อเนื่องเป็นเวลานานแนะนำให้ใช้เกลือที่มีส่วนผสมของเกลือและแร่ธาตุหลายตัวผสมกัน เช่น เกลือทะเล น้ำทะเล หรือน้ำทะเลเทียมที่เกิดจากการผสมเกลือสำหรับเลี้ยงปลาทะเลกับน้ำ ซึ่งจะมียอดประกอบของแร่ธาตุ เช่น แคลเซียม แมกนีเซียม เป็นต้น ที่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีพของปลาในระยะยาว

การคำนวณปริมาณเกลือ

การคำนวณการใช้เกลือต้องทราบปริมาตรน้ำก่อนที่จะใส่เกลือ ไม่ว่าจะเป็นภาชนะต่าง ๆ ตู้ปลา หรือบ่อปลา หากตู้หรือบ่อปลาเป็นทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากสามารถคำนวณปริมาตรน้ำโดยการวัดความกว้างตู้ปลา (เซนติเมตร) × ความลึกตู้ปลา (เซนติเมตร) × ความสูงของระดับน้ำในตู้ (ไม่ใช่ความสูงของตู้ปลา) (เซนติเมตร) แล้วหารด้วย 1,000 จะได้ปริมาตรน้ำมีหน่วยเป็นลิตร (ตามรูปที่ 3) ส่วนความเค็มแสดงเป็นหน่วย ppt (g/L) หรือหน่วยเปอร์เซ็นต์ ยกตัวอย่างเช่น หากต้องการใส่เกลือเพื่อรักษาโรคจุดขาวในปลาที่ความเข้มข้น 0.2% ในตู้ขนาด 250 ลิตร หมายความว่า ใส่เกลือปริมาณ 2 กรัมต่อปริมาตรน้ำหนึ่งลิตร ซึ่งถ้าปริมาตรน้ำ คือ 250 ลิตร จะเท่ากับ $2 \times 250 = 500$ กรัมของเกลือที่ต้องใส่ในตู้เพื่อได้ความเค็มที่ 2 ppt เป็นต้น



รูปที่ 3 วิธีการคำนวณปริมาตรน้ำในตู้ปลาโดยทำการวัดความกว้างตู้ปลา ความลึกตู้ปลา และความสูงของระดับน้ำในตู้ปลา เพื่อนำมาคำนวณปริมาณยาหรือสารเคมีที่ใส่ลงในน้ำสำหรับการรักษาปลา เช่น เกลือ เป็นต้น

ตารางแสดงการใช้เกลือสำหรับวัตถุประสงค์ต่าง ๆ สำหรับปลาน้ำจืด

วัตถุประสงค์	ขนาดที่แนะนำ	ข้อควรระวัง
ใช้รักษาปรสิตภายนอก เช่น <i>Ichthyophthiriasis</i> โรคติดเชื้อแบคทีเรีย เช่น Columnaris, bacterial gills disease และโรคติดเชื้อราน้ำ	1-5 ppt, prolonged immersion 10 – 30 ppt (แช่เป็นเวลาไม่เกิน 30 นาที) สำหรับปลาที่มีขนาดมากกว่า 100 กรัม หรือ 30 ppt แช่เป็นเวลา 10 นาที สำหรับปลาคาร์ปและปลาทอง	ควรระมัดระวังในกลุ่มปลาไม่มีเกล็ด เพราะมีความไวต่อเกลือ นอกจากนี้พืชน้ำไม่สามารถทนต่อความเค็มได้เช่นกัน ควรสังเกตอาการปลาระหว่างการรักษาอย่างใกล้ชิด หากปลาแสดงอาการเครียดระหว่างการรักษา ให้หยุดการรักษาและย้ายปลากลับลงตู้ทันที
ใช้ในการป้องกันและลดความเครียด	1-2 g/L, prolonged immersion	ปลาน้ำจืดในเขตร้อนสามารถใช้เกลือในขนาด 1 ppt ได้
ใช้ในการป้องกันหรือรักษาภาวะไนโตรเจนเป็นพิษ	50-100 mg/L ของ Cl ⁻ , prolonged immersion	ใช้เมื่อปลายังคงทยอยตายต่อเนื่องจากระดับของไนโตรเจนที่สูงจนเป็นพิษถึงแม้ว่าเปลี่ยนถ่ายน้ำแล้วก็ตาม

ข้อควรระวัง

การใช้เกลือมีข้อควรระวังที่สำคัญที่สุด คือต้องเลือกใช้เกลือที่ปราศจากการเติมไอโอดีน (non-iodized salt) รวมถึงสารป้องกันการจับตัวเป็นก้อนที่ทำให้เกิดความเป็นพิษกับปลา ยกตัวอย่างเช่น เกลือเกล็ดหยาบ (เกลือสมุทรหรือเกลือสินเธาว์) ในการรักษาปลา ส่วนเกลือปรุงอาหารแบบผงละเอียดที่มีอยู่ภายในครัวเรือนมักมีการเติมสารเหล่านี้ลงไปซึ่งก่อให้เกิดความเป็นพิษกับปลาจนอาจทำให้ปลาตายได้

ปลาบางชนิดมีความไวต่อเกลือมาก เช่น กลุ่มปลาที่ไม่มีเกล็ดหรือปลาหนัง (scaleless fish) เช่น กลุ่มของปลาตุ๊ก (catfish) จึงควรระมัดระวังในการใช้เกลือกับปลากลุ่มนี้ หากจำเป็นต้องใช้แนะนำให้เริ่มจากขนาดที่ต่ำก่อน และคอยสังเกตอาการของปลา และคอยปรับขนาดขึ้นอย่างช้า ๆ จนถึงขนาดที่ต้องการ หากพบว่าปลามีความเครียดเกิดขึ้นให้เปลี่ยนถ่ายน้ำโดยทันที เพื่อลดความเป็นพิษต่อปลา ส่วนปลาที่มีเกล็ดก็ต้องคอยสังเกตอาการอย่างใกล้ชิดขณะทำการรักษาเช่นกัน เนื่องจากปลาแต่ละชนิดมีความทนต่อความเค็มได้ในช่วงที่แตกต่างกัน

นอกจากนี้ไม่ควรใส่เกลือลงไปในตัวที่มีพิษหรือมีน้ำอยู่ ถึงแม้ว่าปริมาณเกลือที่ใส่ลงไปเพียงเล็กน้อยก็ตาม เพราะพืชหรือไม้ที่ค่อนข้างมีความไวต่อเกลือมาก และอาจทำให้พืชหรือไม้เหี่ยวเฉาและตายได้ ดังนั้นควรแยกปลาป่วยออกมารักษาในตู้ปลาต่างหาก มากกว่าที่จะใส่เกลือลงไปในตัวที่มีพิษหรือมีน้ำโดยตรง

เอกสารอ้างอิง

- Erlacher-Reid, Claire. Considerations for Treatment of Large Zoologic Collections: Fish. *Vet Clin Exot Anim.* 2018; 21: 311-325.
- Greenwell M.G., Sherrill J., Clayton L.A. Osmoregulation in Fish. Mechanisms and Clinical Implications. *Vet Clin Exot Anim.* 2003; 6(1):169-89, vii.
- Noga E.J. Fish disease: diagnosis and treatment. St. Louis: Mosby Year Book, Inc.; 1996.
- Smith, S. A. (2019). Fish Disease and Medicine. CRC Taylor & Francis, Boca Raton, FL.
- Stoskopf, M.K. (1993). Clinical physiology. In: Stoskopf, M.K., editor. Fish medicine. Philadelphia: W.B. Saunders, pp. 48-61.

“เกลือกับการรักษาปลาน้ำจืด”

1. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการควบคุมสมดุลสารละลายและน้ำในร่างกายของปลาน้ำจืด

- ก. ร่างกายของปลาน้ำจืดมีการปรับตัวให้มีความเข้มข้นเท่ากับน้ำจืดที่ปลาอาศัยอยู่รอบตัว
- ข. ปลาน้ำจืดมีการขับโซเดียมไอออน (Na^+) และคลอไรด์ไอออน (Cl^-) ที่เหงือกตลอดเวลา
- ค. ปลาน้ำจืดมีโอกาสเกิดภาวะน้ำเป็นพิษ (overhydration) ได้ตลอดเวลา
- ง. ปลาน้ำจืดขับปัสสาวะที่เข้มข้นมาก ในปริมาณที่น้อยเพื่อรักษาน้ำเอาไว้ในร่างกาย

2. เกลือชนิดใดมีข้อควรระวังห้ามใช้ในปลาน้ำจืด

- ก. เกลือสมุทร
- ข. เกลือสินเธาว์
- ค. เกลือทะเลธรรมชาติเกล็ดหยาบ
- ง. เกลือบริโภคที่มีการเสริมไอโอดีน

3. เกลือถูกนำมาใช้ในการรักษาการติดเชื้อจุลชีพก่อโรคลุ่มใดมากที่สุด

- ก. ปริสิตภายนอก
- ข. ปริสิตภายในทางเดินอาหาร
- ค. ไวรัส
- ง. แบคทีเรีย

4. ข้อใดสามารถใช้เกลือในการรักษาได้

- ก. ปลาอัลลิเกเตอร์ที่มีการติดเชื้อราในกลุ่ม *Saprolegnia*
- ข. ปลาอะโรวาน่าที่มีปัญหาภาวะตาตกทั้งสองข้าง
- ค. ปลาทองที่พบหนองพยาธิตัวกลมในทางเดินอาหาร
- ง. ปลาคาร์ปที่มีภาวะช่องท้องกางขยายจากปัญหาไข่ค้าง

5. ขนาดความเค็มของเกลือต่ำที่สุดเท่าไรที่เชื้อ *Ichthyophthirius multifiliis* ที่ก่อให้เกิดโรคนิวมาในปลาน้ำจืด ไม่สามารถทนต่อความเค็มดังกล่าวได้

- ก. 0.1 ppt
- ข. 0.5 ppt
- ค. 0.75 ppt
- ง. 1 ppt

6. ข้อใดกล่าวถูกต้องสำหรับเกลือกับการรักษาภาวะไนโตรทเป็นพิษในปลาน้ำจืด

- ก. ปลาขับของเสียออกมาในรูปของไนโตรท
- ข. คลอไรด์ไอออน (Cl⁻) จากเกลือจะขัดขวางการดูดซึมของไนโตรทจึงช่วยป้องกันภาวะไนโตรทเป็นพิษ
- ค. ภาวะไนโตรทเป็นพิษมักพบในตู้ที่ระบบกรองมีการที่เซตตัวมานาน
- ง. ไนโตรทในน้ำมีความเป็นพิษ เมื่อถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายของปลาส่งผลทำให้เซลล์เม็ดเลือดแดงแตก

7. เกลือถูกนำมาใช้ในการลดความเครียดให้กับปลาน้ำจืดเขตร้อนทั่วไป ในขนาดที่เท่าไร

- ก. 1 ppt
- ข. 3 ppt
- ค. 5 ppt
- ง. 10 ppt

8. ข้อใดกล่าวถูกต้องสำหรับวิธีการรักษาด้วยเกลือ

- ก. หากพบว่าปลาติดเชื้อรา สามารถใช้วิธีแช่เกลือในความเข้มข้นสูงและแช่ปลาในระยะเวลาสั้น (dip) ได้
- ข. การใส่เกลือลงในน้ำมีผลทำให้ปรสิตภายนอกเซลล์เดี่ยวเกิดการบวมน้ำจนเซลล์แตก
- ค. ไม่จำเป็นต้องเติมอากาศในน้ำผ่านหัวทรายระหว่างการแช่เกลือในความเข้มข้นสูงและแช่ปลาในระยะเวลาสั้น (dip) เพราะใช้เวลารักษาไม่นาน
- ง. การเติมเกลือในปริมาณที่ต่ำแช่ปลาต่อเนื่องมีส่วนช่วยลดความเครียดออสโมติก (osmotic stress) ให้กับปลาในระยะยาว

9. จากการขูดตรวจผิวหนังของปลาทองพบเชื้อ *Ichthyophthirius multifiliis* จำนวนมาก สัตวแพทย์จึงแนะนำให้เจ้าของใส่เกลือทะเลกล็ดหยาบขนาด 0.2% ทำการแช่ปลาต่อเนื่อง โดยตู้ปลา มีขนาด 75 x 60 เซนติเมตร ความสูงตู้อยู่ที่ 40 เซนติเมตร และระดับน้ำสูง 30 เซนติเมตร จะต้องใช้เกลือกี่กรัม

- ก. 135 กรัม
- ข. 180 กรัม
- ค. 270 กรัม
- ง. 360 กรัม

10. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับข้อควรระวังในการใช้เกลือ

- ก. กลุ่มปลาที่ไม่มีเกล็ด เช่น ปลาดุก มีความไวต่อเกลือมาก ดังนั้นแนะนำให้ใช้ในขนาดที่ต่ำกว่าก่อนพร้อมสังเกตอาการอย่างใกล้ชิด
- ข. สามารถเลือกใช้เกลือชนิดใดก็ได้ตามความสะดวกของเจ้าของ โดยเฉพาะเกลือป่นสำหรับปรุงอาหารที่มีประจำในห้องครัวเนื่องจากหาง่ายและสะดวก เนื่องจากมีอยู่ประจำทุกครัวเรือน
- ค. สามารถใส่เกลือในตู้ปลาที่มีพรรณไม้น้ำได้ จึงไม่จำเป็นต้องแยกไม้น้ำดังกล่าวออกระหว่างการใส่เกลือ
- ง. ปลามีเกล็ดทุกชนิดมีความทนต่อเกลือได้เหมือนกัน การใช้เกลือจึงมีความปลอดภัยซึ่งไม่จำเป็นต้องสังเกตอาการระหว่างการรักษา