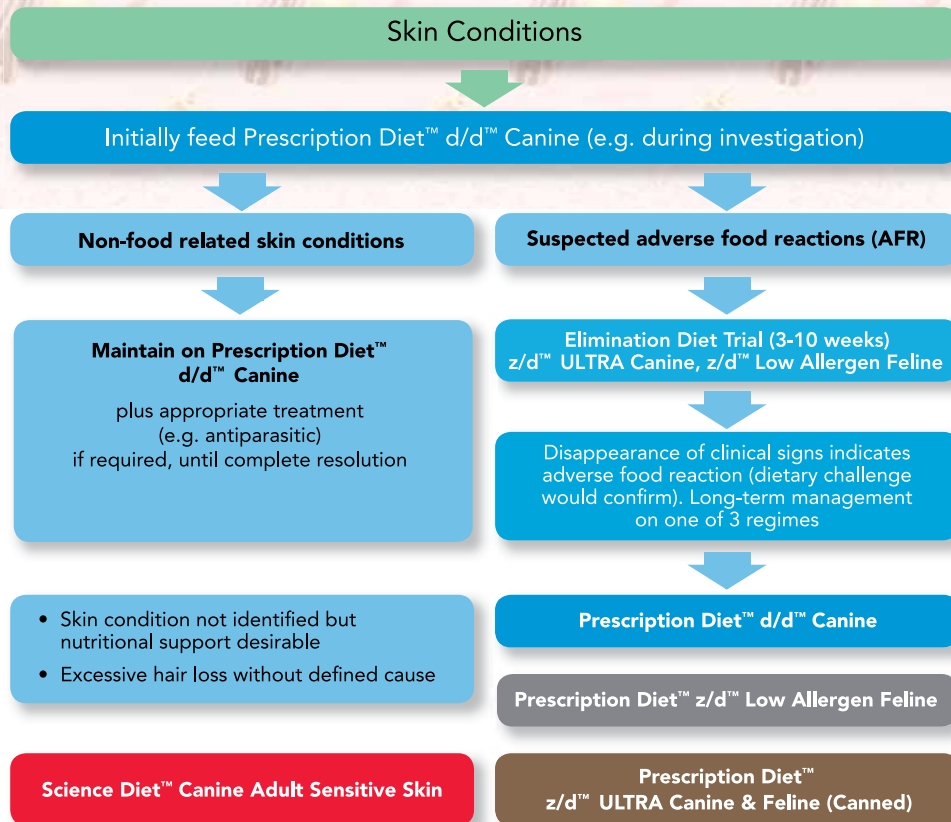


เมื่อพบอาการทางผิวหนังในสัตว์เลี้ยง “คุณหมอจะเลือกอาหารสูตรไหนดี”

Food Recommendations



Hill's™ Prescription Diet™ d/d™

Clinically proven to show significant improvement in skin irritation.³



Hill's™ Prescription Diet™ z/d™ ULTRA Allergen-free

The gold standard elimination diet.^{1,2}

Features	Benefits
Omega-3	High levels of omega-3 fatty acids Helps limit skin reactions
Digestible Single Novel Protein	Highly digestible single novel protein source in reduced amounts Helps avoid common food allergens
Antioxidants Linoleic Acid	Linoleic acid and clinically proven antioxidants ^{4,5,6} Helps support skin barrier function
Excellent palatability, satisfaction guaranteed. Available in canine formulas.	

1. Lowther A, Lloyd DH, Bond R, et al. Dietary trials with a commercial chicken hydrolyzed diet in 63 pruritic dogs. Vet Rec 2004;154:154-155.
2. Lowther A, Scarsdale R, Bond R, et al. A retrospective analysis of case series using hydrolyzed and chicken hydrolyzed diets in the diagnosis of adverse food reactions in 101 pruritic dogs. Vet Dermatol 2006;17:273-277.
3. Hill TA, Frisch D. A multi-center clinical study of therapeutic foods in dogs with chronic non-seasonal pruritic dermatitis due to allergy and/or adverse reactions to food. Unpublished data, Hill's Pet Nutrition Inc. Topeka Kansas 2009.
4. Javed DC, Tulpin, Winkler G, Zoller SC. Effect of increasing dietary antioxidants on concentration of vitamin E and total antioxidant in serum of dogs and cats. Veterinary Therapeutics 2000; 1(6): 264-272.
5. Javed DC, Yu S, Javed DC. Effects of serum vitamin E levels on skin vitamin E levels in dogs and cats. Veterinary Therapeutics 2002; 3(3): 259-263.
6. Zhao YA, Miller CC, Cho Y. Metabolism of polyunsaturated fatty acids by skin epidermal enzymes: generation of anti-oxidant and anti-inflammatory metabolites. Am J Clin Nutr 2000; 71 (suppl): 361S-366S.

Features	Benefits
Hydrolyzed Protein	Moderate amount of protein of a single animal source (chicken/liver), extensively hydrolyzed to a maximum molecular weight of 3000 daltons Helps minimize adverse food reaction. Ideal as an Elimination Diet
Omega-6 Omega-3	Increased levels of essential fatty acids Helps nourish the skin and coat
Carbs	Single source carbohydrate: z/d™ ULTRA Allergen-Free: refined maize starch z/d™ Low Allergen Feline: rice Helps limit adverse reactions from carbohydrate
Digestibility Digestible Single Novel Protein	High digestibility Helps to facilitate nutrient availability
Excellent palatability, satisfaction guaranteed. Available in canine and feline formulas.	



Skin Health Nutrition Q & A

Q : หากว่าสุนัขมีประวัติแพ้ที่จะสามารถกิน z/d ได้หรือไม่ ?

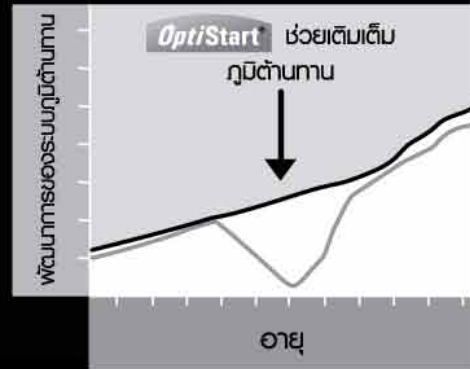
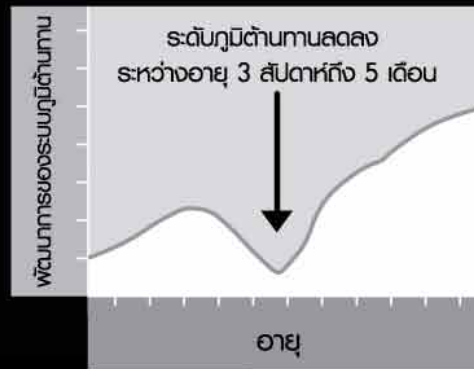
A : Prescription Diet z/d ประกอบด้วยโปรตีนจากเนื้อไก่ที่ผ่านกระบวนการไฮโดรไลซชัน (Hydrolyzed Protein) คือกระบวนการย่อยด้วยเอนไซม์จนทำให้โปรตีนมีขนาดโมเลกุลเล็กกว่า 3,000 Dalton ซึ่งระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายจะไม่สามารถตรวจจับได้ จึงทำให้มั่นใจได้ว่า z/d ไม่ก่อให้เกิดการแพ้เป็นทางเลือกแรกสำหรับการวินิจฉัย และรักษาภาวะแพ้อาหารได้จริง

Worldwide No. 1 Choice of Veterinarians®
Among small animal veterinarians



คุณรู้หรือไม่ว่า ลูกสุนัขต้องการการปกป้องต่อจากแม่แท้ๆ เพื่อเติมเต็มภูมิคุ้มกันและต่อสู้กับเชื้อโรคต่างๆ ?

เมื่อลูกสุนัขหย่านมระหว่างอายุ 3 สัปดาห์ถึง 5 เดือน ระดับภูมิคุ้มกันในร่างกายจะลดลง และอ่อนแอลง ทำให้เกิดช่องว่างของระบบภูมิคุ้มกัน (Immunity Gap) เพื่อให้ลูกสุนัข วัคซีนเติบโตได้รับการปกป้อง เพียวริน่า โปรเพลน สูตรลูกสุนัข เพิ่ม Colostrum (นมแม่เหลือง) ที่พบในน้ำนมแม่หลังคลอด ช่วยเติมเต็มภูมิคุ้มกันให้แข็งแรงขึ้น 50%



แอนติบอดีและโพรตีนในนมแม่เหลือง ช่วยเสริมสร้างแบคทีเรีย ที่เป็นประโยชน์และยับยั้งการเติบโตของแบคทีเรียที่ไม่ดี ปกป้องการก่อตัวของเชื้อ และช่วยดูดซึมสารอาหารที่เป็นประโยชน์



มี DHA เพื่อพัฒนาการทางสมองและสายตา



มีโปรตีนคุณภาพจากเนื้อไก่แท้ๆ พร้อมวิตามิน 3 และ 6 วิตามินเอ อี ช่วยบำรุงสุขภาพผิวหนังให้แข็งแรง และขนสวยเงางาม



PURINA
PROPLAN
PROTECTS WHILE IT NOURISHES.

PURINA
Your Pet, Our Passion.

ปฏิกณยาสัตวแพทย์

ในฐานะที่ข้าพเจ้าได้รับการยอมรับ

เข้ามาอยู่ในวิชาชีพสัตวแพทย์

ข้าพเจ้าขอปฏิญาณว่าจะอุทิศตนและ

ความรู้ความสามารถทั้งปวงที่ข้าพเจ้ามีอยู่

เพื่อประโยชน์แก่สังคม ข้าพเจ้าจะประกอบวิชาชีพ

ด้วยความสำนึกในคุณธรรม อันก่อปรด้วยศีลธรรม

มนุษยธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ

ข้าพเจ้าจะคำนึงถึงสุขภาพของสัตว์

ผลประโยชน์ของเจ้าของสัตว์ และสวัสดิภาพแห่งเพื่อนมนุษย์

เป็นสำคัญ ข้าพเจ้าจะละเว้นที่จะใช้วิชาชีพไปในทางที่ผิด

หรือปฏิบัติตนเป็นที่เสื่อมเสียต่อวิชาชีพของข้าพเจ้า

แต่จะดำรงไว้เชิดชูเกียรติและศักดิ์ศรี ตลอดจนขนบธรรมเนียม

อันดีงามของวิชาชีพสัตวแพทย์ให้วัฒนาถาวรสืบไป

ข้าพเจ้าขอสัตย์ปฏิญาณต่อสิ่งศักดิ์สิทธิ์ทั้งหลายในสากลโลก

ว่าจะประพฤติปฏิบัติตามปฏิญญานี้

ด้วยเกียรติของข้าพเจ้า

สมาคมสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย

MARBOCYL®

Cat SURE AURIZON®

TOLFEDINE® ESBILAC®

KMR® Rapid Test Kit of BIONOTE

Dog SURE Enteral Care

MIRRA COAT O₃®



บริษัท เบสท์อะโกร คอมพานี จำกัด
1/7 หมู่ 19 ถนนกาญจนาภิเษก แขวงศาลา
ธรรมสพน์ เขตทวีวัฒนา กรุงเทพมหานคร
10170 โทร 02-8856885 โทรสาร 02-8859559

วารสารสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย

เป็นวารสารวิชาการของสมาคมสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย

The Journal of Thai Veterinary Practitioners

วัตถุประสงค์

- เพื่อเผยแพร่ผลงานทางวิชาการและผลงานวิจัย ในสาขาสัตวและโรคสัตว์ โดยเน้นหลักไปในทางคลินิก
- เพื่อเพิ่มพูนความรู้และความก้าวหน้าทางวิชาการให้แก่หมู่สมาชิก
- เพื่อประชาสัมพันธ์ และเป็นสื่อความคิดเห็นระหว่างผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์

บรรณาธิการ

ผศ.น.สพ.ดร. อนุวีร์ ประภัสระกุล

บรรณาธิการรับเชิญ

ผศ.น.สพ.ดร.ชาญณรงค์ รอดคำ

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

ผศ.สพ.ญ.ดร.ปาริยา อุดมกุลศิริ อ.สพ.ญ.ดร. นิชดา สุวรรณคง
ผศ.น.สพ.ดร. ปิยนันท์ ทวีถาวรสวัสดิ์

เลขานุการ

อ.สพ.ญ.ดร. สิริลักษณ์ ดิษเสถียร

ผู้จัดการวารสาร

อ.สพ.ญ.ดร.สมพร เตชะงามสุวรรณ

ฝ่ายศิลป์

นายภาณุมาศ เหลืองอร่าม / นายณัฐพงศ์ หวังแก้ว

กองบรรณาธิการ

ศ.น.สพ.ดร. มาริษศักดิ์ กัลป์ประวิทย์ ศ.สพ.ญ.ดร. ชลลดา บุรณากาล
รศ.น.สพ.ดร. ชัยณรงค์ โลหิต รศ.สพ.ญ.ดร. เกวลี ฉัตรตรงค์
รศ.สพ.ญ.ดร. วรา พานิชเกรียงไกร รศ.น.สพ.ดร. มานพ ม่วงใหญ่
รศ.น.สพ.ดร. สุตสรวิ ศิริไวยพงษ์ รศ.น.สพ. ปานเทพ รัตนการ
รศ.น.สพ.ดร. อนุเทพ รังสีพิพัฒน์ รศ.น.สพ.ดร. วิจิตร บรรณนารา
รศ.สพ.ญ.ดร. มีนา สาริกะภูติ รศ.สพ.ญ.ดร. เกวลี ฉัตรตรงค์
รศ.สพ.ญ.ดร. เจนนุช ว่องธวัชชัย รศ.สพ.ญ. อมรรัตน์ ศาสตราหา
รศ.น.สพ.ดร. กมลชัย ตรงวานิชนาม รศ.สพ.ญ.ดร. นันทริกา ชันชื้อ
รศ.สพ.ญ.ดร. เกษกนก ศิริณมิตร รศ.สพ.ญ.ดร. ศิริพร หทัยโคมนันต์
ผศ.น.สพ.ดร. สุมิตร ดุรงค์พงศ์ธร รศ.น.สพ. ปรีณัน จิตะสมบัติ
ผศ.สพ.ญ.ดร. ฟ้าน่าน สุขสวัสดิ์ ผศ.สพ.ญ.ดร. อุดรา จามิกร
ผศ.น.สพ.ดร. สุวรรณเกียรติ สว่างคุณ ผศ.น.สพ.ดร. เฉลิมพล เล็กเจริญสุข
ผศ.น.สพ.ดร. นริศ เต็งชัยศรี ผศ.น.สพ.ดร. สันติ แก้วโมกุล
ผศ.น.สพ. วิศณุ บุญญาวิวัฒน์ ผศ.น.สพ. สุชาติ วัฒนชัย
อ.สพ.ญ.ดร. วราภรณ์ อ่วมอ่วม น.สพ.ดร.บริพัตร ศิริอรุณรัตน์

ฝ่ายจัดการ

บุษบาวรรณ แซ่หวู่ / ปิยะนาถ พรหมดี

สำนักงาน

ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

39 ถนนอังรีดูนังต์ แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

e-mail: mailto:journaltvp@gmail.com journaltvp@gmail.com

<http://www.vpathai.org>

กำหนดออก

ปีละ 4 ฉบับ

คอมพิวเตอร์ กราฟฟิกส์

บริษัท เวอร์คิตี ไอเดีย จำกัด โทรศัพท์ : 02-875-6949

พิมพ์ที่

บริษัท วีพริ้น จำกัด โทรศัพท์ : 02-451-3010-6

รายชื่อคณะกรรมการบริหาร

สมาคมสัตวแพทยผู้ประกอบกรำำบำัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย วาระปี 2553 - 2555

Board of The Veterinary Practitioner Association of Thailand

1. รศ.น.สพ.ดร. สงคราม เหลืองทองคำ	ที่ปรึกษา
2. รศ.สพ.ญ.ดร. วรณดา สุจริต	ที่ปรึกษา
3. รศ.น.สพ.ดร. ชัยณรงค์ โลหิต	ประธานกรรมการที่ปรึกษา
4. รศ.สพ.ญ.ดร. เกษกนก ศิริณฤมิตร ก	รรมการที่ปรึกษา
5. น.สพ. สุเมธ ทรัพย์ชูกุล	กรรมการที่ปรึกษา
6. สพ.ญ.ดร. ศิรยา ชื่นกำไร	กรรมการที่ปรึกษา
7. รศ.สพ.ญ.ดร. เกรลี ฉัตรตรงค์	นายกสมาคม
8. รศ.สพ.ญ.ดร. ศรินทร หยิบโชคอนันต์	อุปนายกคนที่ 1
9. ผศ.สพ.ญ.ดร. กาญจนา อิมศิลป์	อุปนายกคนที่ 2
10. อ.น.สพ.ดร. ศุภวิวัฒน์ พงษ์เลาหพันธ์	เลขาธิการ
11. อ.สพ.ญ.ดร. นิภัทรา เทพวัลย์	รองเลขาธิการ
12. รศ.สพ.ญ.ดร. รสมา ภู์สุนทรธรรม	ประธานฝ่ายวิชาการ
13. ผศ.สพ.ญ.ดร. มนชนก วิจารณ์	รองประธานฝ่ายวิชาการ
14. สพ.ญ. กฤติกา ชัยสุพัฒนากุล	ประธานฝ่ายบริหารการเงิน
15. สพ.ญ. อังคณา บุญรินทร์	เหรัญญิก
16. น.สพ. บุญเลิศ ปรีชาตังกิจ	ประธานฝ่ายหารายได้
17. อ.สพ.ญ.ดร. วลาสินี มูลอามาตย์	ประธานฝ่ายปฏิคมและวิเทศสัมพันธ์
18. อ.สพ.ญ. มธุรวินต์ ทัททิกรณ์	ประธานฝ่ายโครงการการศึกษาต่อเนื่อง
19. อ.น.สพ. รุ่งโรจน์ ไสสถานนท์	ประธานฝ่ายประชาสัมพันธ์
20. ผศ.น.สพ.ดร. ญูวีร์ ประภัสระกุล	บรรณาธิการวารสาร
21. สพ.ญ.อังคณา สมนัสทวีชัย	ประธานฝ่ายทะเบียน
22. สพ.ญ. อภิรดี จุฑารัตน์	ประธานโครงการเลี้ยงสัตว์อย่างรับผิดชอบ
23. น.สพ. อลงกรณ์ มหรรณพ	กรรมการกลาง
24. ผศ.น.สพ.ดร. นฤพนธ์ คำพา	กรรมการกลาง
25. อ.สพ.ญ.ดร.ม.ล. นฤดี เกษมสันต์	กรรมการกลาง
26. ผศ.สพ.ญ. สุวิชา เกษมสุวรรณ	กรรมการกลาง
27. ผศ.น.สพ.ดร. ปิยนันท์ ทวีถาวรสวัสดิ์	กรรมการกลาง
28. สพ.ญ. สุภัทรา ยงศิริ	กรรมการกลาง
29. ผศ.น.สพ. คงศักดิ์ เทียงธรรม	กรรมการกลาง
30. อ.สพ.ญ.อารยาพร มคธเพศ	กรรมการกลาง
31. อ.น.สพ.ดร.เจษฎา รุ่งภูประดิษฐ์	กรรมการกลาง
32. อ.สพ.ญ.ดร. นิยดา ทิตาราม	กรรมการกลาง
33. สพ.ญ. ฐิติรัตน์ ไชยมี	กรรมการกลาง

สารบัญ

	หน้า
ข้อแนะนำสำหรับผู้เขียน	10
สารจากบรรณาธิการรับเชิญ	14
ผศ.น.สพ.ดร. ชาญณรงค์ รอดคำ	
Review article	
อาหารปลาสวยงามหรือปลาตู้	17
อุตรา จามักร	
โรคติดเชื้อไวรัสในปลาสวยงาม	31
สุรัชย์ พิกุลแก้ว, กิตติกร บุญศรี	
โปรโตซัวในสัตว์น้ำ	43
อรัญญา พลพรพิสิฐ	
การบำบัดน้ำและความสำคัญของระบบกรองที่ใช้ในปลาสวยงาม	57
ชาตรี คติวรเวช	
เนื้องอกในปลาสวยงาม: อุบัติการณ์และพยาธิวิทยา	72
อัจฉริยา ไสละสุด	
Tutorial article	
การวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและสัตว์น้ำเพื่อการอนุรักษ์ในประเทศไทย	78
นันทริกา ชันชื้อ, ยุทธจักร วงศ์สุวรรณค์	
ใบแจ้งเปลี่ยน ชื่อ-นามสกุล ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์	85
ใบสมัครสมาชิก	87
แบบแสดงความคิดเห็น	89
เฉลยคำตอบท้ายเล่ม ฉบับประจำปีี่ 23 ฉบับที่ 2	91

ข้อแนะนำสำหรับผู้เขียน

Instruction to author

ข้อกำหนดและขอบเขตของบทความเพื่อตีพิมพ์ในวารสารสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์

วารสารสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์ มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่บทความทางวิชาการทางสัตวแพทย์ สัตวบาล และวิทยาศาสตร์สาขาสุขภาพสัตว์ทุกสาขาที่เกี่ยวข้องกับสัตว์เลี้ยง (companion animals) สัตว์ป่า (wildlife) และสัตว์ต่างถิ่น (exotic animals) ที่ทำทั้งในประเทศและต่างประเทศ หรือส่วนของวิทยานิพนธ์ ในกรณีที่การศึกษานั้นมีการปฏิบัติอันก่อให้เกิดความทราบอย่างรุนแรงต่อสัตว์เลี้ยงของบรรณาธิการจะรับพิจารณาบทความในโครงการวิจัยที่ผ่านรับรองโดยกรรมการพิจารณาว่าด้วยจรรยาบรรณการใช้สัตว์ในแต่ละสถาบันแล้วเท่านั้น บทความแบ่งเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

1. บทความวิจัย (original article) เป็นงานค้นคว้าวิจัยที่มีข้อสรุป ที่ได้จากวิธีการปฏิบัติตามขั้นตอนทางด้านวิทยาศาสตร์โดยมีเอกสารอ้างอิง หรือเป็นวิธีการใหม่ที่พิสูจน์ได้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนำไปสู่ข้อสรุป มีการระบุวัตถุประสงค์การศึกษาที่ชัดเจน สอดคล้องกับสมมติฐานและชื่อเรื่อง โดยได้จัดรูปแบบของบทความ ตามข้อแนะนำสำหรับผู้เขียนอย่างเคร่งครัด

2. รายงานสัตว์ป่วย (case report) เป็นบทความที่เกี่ยวข้องกับกรณีสัตว์ป่วยที่น่าสนใจ โดยใช้กระบวนการพิสูจน์และวินิจฉัยที่ได้รับการยอมรับหรือเป็นกรณีพบไม่บ่อย หรือไม่เคยปรากฏในประเทศไทย ในกรณีที่นำเสนอสามารถให้ข้อแนะนำและข้อสังเกตที่ประโยชน์ต่อสัตวแพทย์ทั่วไป ซึ่งสามารถนำไปใช้ในทางปฏิบัติได้

3. บทความปริทัศน์ (review article) เป็นบทความได้จากการเรียบเรียงจากเอกสารวิชาการหลายแหล่ง ร่วมกับการที่ผู้เขียนเคยได้รับการตีพิมพ์

ผ่านการวิเคราะห์เพื่อสามารถสื่อให้ผู้อ่านได้มีแนวคิดที่กว้างขวางขึ้น เป็นข้อมูลที่ร่วมสมัย หรือทันสมัย

4. บทความเพื่อการเรียนรู้ (tutorial article) เป็นบทความที่ได้จากงานแปลเอกสารต่างประเทศมากกว่า 50% อาจร่วมกับแนวคิดร่วมของผู้เขียน โดยผู้เขียนอาจมีหรือไม่เคยมีงานศึกษาค้นคว้าที่เกี่ยวข้องกับบทความก็ได้

5. ปกิณกะคดี (miscellaneous writing) เป็นบทความทั่วไปที่ได้จากข้อสรุปงานประชุมหรือสัมมนาวิชาการที่ต้องการเผยแพร่ การตอบคำถามเชิงวิชาการของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งในประเทศและต่างประเทศ

6. ข่าวสัตวแพทย์ สัตวบาล และวิทยาศาสตร์สาขาสุขภาพสัตว์ทุกสาขา ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

7. ข่าวประชาสัมพันธ์ เป็นส่วนบริการแจ้งให้สมาชิกทราบกำหนดการต่างๆ ของงานสัมมนาหรือประชุมวิชาการ สิทธิประโยชน์ และเรื่องอื่นๆ ตามความเหมาะสม

8. คำถาม - คำตอบ สำหรับการศึกษาต่อเนื่อง (CE) รวมทั้งจดหมายถึงกองบรรณาธิการ

9. เรื่องอื่นๆ โดยผ่านการกลั่นกรองจากกองบรรณาธิการ

การเตรียมต้นฉบับบทความวิชาการ

1. ต้นฉบับที่ต้องการตีพิมพ์ในวารสารสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์ ไม่ควรเป็นเรื่องที่กำลังอยู่ในพิจารณาเพื่อลงพิมพ์ในหนังสือหรือวารสารอื่น

2. ต้นฉบับควรเป็นตัวพิมพ์จริงที่ไม่ใช่สำเนา โดยอาจเป็นทั้งภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ เพื่อ

ความสะดวกในการจัดพิมพ์ ควรพิมพ์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม Microsoft Word for Windows รุ่นไม่ต่ำกว่า 2003 สำหรับบทความภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ใช้อักษร Angsana UPC ขนาดตัวอักษรขนาด 16 ตัวต่อนิ้ว เว้นระยะความห่างระหว่างบรรทัด 1.5 ช่วง ยาวไม่เกิน 35 บรรทัด ต่อหน้า โดยเรื่องเต็มแต่ละเรื่องรวมตารางและรูปภาพ ไม่เกิน 15 หน้ากระดาษ A4 เนื้อเรื่อง การพิมพ์หน้าเดียว พร้อมเลขหน้ากำกับทางมุมขวาบน และระบุหมายเลขกำกับบรรทัด สามารถ download ตัวอย่างต้นฉบับได้ที่ <http://www.vpathai.org/index.php?mo=10&art=214954>

3. การลำดับเรื่องควรเรียงดังนี้

3.1 บทคัดย่อ

3.1.1 ชื่อเรื่อง ชื่อผู้เขียน และสถานที่ติดต่อของผู้แต่งทุกคนโดยละเอียด มีบทคัดย่อภาษาเดียวกันกับเนื้อเรื่อง ควรระบุสถานที่ติดต่อของผู้รับผิดชอบไว้ในหมายเหตุและกำกับด้วยเครื่องหมาย # (โปรดดูตัวอย่างจากวารสารฉบับล่าสุด)

3.1.2 บทคัดย่อควรแยกจากเนื้อหา เขียนให้ได้ใจความครอบคลุมเนื้อหา เพราะมีความยาวไม่เกิน 250 คำใน 1 หน้า A4 ควรจะระบุคำสำคัญไม่เกิน 5 คำ ลงในบทคัดย่อ

3.1.3 ชื่อวิทยาศาสตร์และคำทับศัพท์ ให้เขียนเป็นภาษาไทย และมีภาษาอังกฤษไว้ในวงเล็บในประโยคแรกทีกล่าวถึง และเลือกใช้คำภาษาใดภาษาหนึ่งทั้งเอกสาร

3.2 บทนำ (Introduction) ประกอบด้วย การตรวจเอกสาร (literature review) ความเป็นมา มูลเหตุจูงใจ และจุดประสงค์ (Objective) ของบทความ โดยมีเนื้อหาไม่ควรเกินกว่า 1 หน้า A4

3.3 วัสดุและวิธีการ (materials & methods)

3.3.1 ในกรณีที่ใช้วิธีการที่ได้รับการยอมรับ และมีเอกสารตีพิมพ์ ระบุแหล่งอ้างอิงทางเอกสาร

3.3.2 วัสดุและสารเคมีให้เขียนในลักษณะการอ้างอิงชื่อการค้าหรือเครื่องหมายการค้า หาก

เป็นการคิดค้นวิธีใหม่ หรือปรับปรุงประยุกต์วิธีการเดิม ควรอธิบายอย่างละเอียด

3.3.3 ใช้อักษรตัวหนา (bold) เพื่อระบุแต่ละหัวข้อหลักโดยห่างจากเส้นกันหน้า 1 tab และใช้ตัวเอียง (italic) เพื่อระบุหัวข้อย่อย โดยห่างจากเส้นกันหน้า 2 tab

3.4 ผล (Results) บรรยายผลอย่างละเอียด และเข้าใจง่าย ไม่ควรแสดงผลที่เหมือนกันในตารางรูปภาพ หรือกราฟ

3.4.1 รูปภาพ (Figures) เป็นภาพถ่ายสี ขาวดำ และภาพถ่ายจากคอมพิวเตอร์ที่ชัดเจน ขนาดใหญ่เหมาะกับหน้ากระดาษของวารสาร คำอธิบายภาพ (legend of figure) อยู่ที่ตำแหน่งใต้ภาพ มีความกระชับและชัดเจน รวมถึงอธิบายสัญลักษณ์ประกอบภายในภาพที่เหมาะสม ภาพที่ได้จากกล้องดิจิทัลสามารถนำมาปรับเพื่อความคมชัด และตัดขอบเขตของภาพตามความเหมาะสม แต่ต้องไม่ผ่านการตัดต่อเพื่อเพิ่มวัตถุหรือตัดส่วนประกอบภายในภาพถ่ายออก

3.4.2 ตาราง (Table) ไม่ควรใช้เส้นขอบข้างซ้ายและขวา (left and right border) หรืออาจใช้ได้ตามที่จำเป็นเท่านั้น คำอธิบายตาราง (legend of table) ต้องอยู่เหนือตาราง และสื่อได้ชัดเจน

3.4.3 ลายเส้น (Line drawings) ใช้เพื่อระบุโครงสร้างเพื่อการอธิบายให้ง่ายขึ้น ควรใช้ดินสอความเข้มมากกว่า 2B หรือ indian ink เขียนบนกระดาษอาร์ตสีขาว ในกรณีที่วาดบนกระดาษอิเล็กทรอนิกส์ให้แสดงโครงสร้างและสัญลักษณ์ที่ชัดเจน ที่สามารถเชื่อมโยงกับผลการทดลองอื่นๆได้อย่างเหมาะสม คำอธิบายภาพปฏิบัติเช่นเดียวกับรูปภาพ

3.5 วิจารณ์และสรุป (Discussions and conclusion) อาจเขียนบทสรุปร่วมกับวิจารณ์ หรือแยกกันก็ได้ ควรมีการประเมินเปรียบเทียบกับข้อมูลของผู้อื่นที่ได้รายงานหรือตีพิมพ์แล้ว อาจใช้ตารางเปรียบเทียบ ไม่ควรบรรยายซ้ำผลการทดลอง ควร

ทำการแปลที่ได้จากการทดลอง ความน่าจะเป็นของ เหตุผลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับผลการทดลอง แนวคิดในการประยุกต์ใช้ที่เป็นประโยชน์ต่อวิชาชีพ แนวคิดในการศึกษาขั้นต่อไป และเน้นข้อสรุปที่ได้จากการศึกษา

3.7 กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements) ระบุนหน่วยงานและบุคคลที่เกี่ยวข้องที่มีส่วนให้การ ศึกษาสำเร็จ อาจมีหรือไม่ก็ได้

3.8 เอกสารอ้างอิง (References)

3.8.1 ควรขึ้นต้นด้วยเอกสาร อ้างอิงภาษาไทย ก่อน แล้วตามด้วยภาษาอังกฤษ

3.8.2 เรียงลำดับตามพยัญชนะของผู้เขียน แล้วตามด้วยปี ชื่อเรื่อง ชื่อหนังสือ หรือชื่อย่อวารสาร ปีที่ ฉบับที่ และหน้าที่อ้างอิง

3.8.3 ในกรณีที่อ้างอิงตำรา ให้ระบุ ชื่อสกุล ชื่อ ย่อของผู้แต่ง (ถ้าเป็นภาษาไทย ชื่อตัวนำหน้า และตามด้วยชื่อสกุล) ปีที่พิมพ์ ชื่อเรื่อง ชื่อตำรา พิมพ์ครั้งที่ เมืองที่พิมพ์ สำนักพิมพ์ หน้าที่ อ้างถึง

3.8.4 ในกรณีที่อ้างอิงจากเว็บไซต์ (Electronic information) ชื่อผู้เขียน ปี ชื่อเรื่อง และ <http://>

3.8.5 ตัวอย่างอ้างอิงท้ายเล่ม เช่น

Phonsuwan, A., Kiatipattanasakul, W., Kongchanpart, C., Sopsinsunthorn, S. and Prompakdee, J. 2000. Disseminative form of transmissible venereal granuloma in a puppy: a case report. J. Thai Vet. Pract. 12 (3-4): 31-39.

Boothe, D.M. 2001. Control of pain in small animals. In: Small animal clinical pharmacology and therapeutics. J.E. Maddison and D.M. Boothe (ed.) London: W.B. Saunders. 271-292.

The Veterinary Practitioner Association of Thailand. 2002. "Feline infectious peritonitis: update" [Online]. Available: <http://www.vpat.org>

3.8.6 ข้อควรระวัง ให้สังเกตและปฏิบัติตาม ตัวอย่างข้างบนในการเว้นวรรคตอน, จุดทศนิยม, จุลภาค, ทวิภาค (:), อัฒภาค (;) และการเขียน เลขหน้า

3.8.8 การอ้างอิงในเรื่อง ควรอ้างอิงและวงเล็บ ปีที่พิมพ์ เรียงตามอักษรของชื่อผู้แต่ง หรืออ้างอิง พร้อมกับปีอยู่ในวงเล็บในกรณีที่อ้างอิงผู้เขียนเป็น ประธานของประโยค ในกรณีที่ผู้เขียน 2 คน ใช้ “และ” หรือในภาษาอังกฤษใช้ “and” เป็นคำเชื่อม ถ้ามีผู้แต่งมากกว่า 3 คนขึ้นไป ให้เขียนชื่อผู้เขียนคนแรก ตามด้วย “และคณะ” ส่วนในภาษาอังกฤษ ใช้ “et al.” ตามด้วยปีที่ตีพิมพ์เช่นกัน ตัวอย่างเช่น

“Aedes albopictus นั้น พบว่าเป็น primary vector ของ endemic dengue fever ในแถบเอเชีย (Smith et al., 1956)”

หรือ “Smith et al. (1981) พบว่า Aedes albopictus เป็น primary vector ของ endemic dengue fever ในแถบเอเชีย”

ในกรณีที่มีการอ้างมากกว่า 1 เอกสารอ้างอิงให้ คั่นด้วยเครื่องหมาย ; เช่น (Lane et al., 1995; Smith et al., 1996)

ในการนี้ผู้เขียนสามารถ download style ของการเขียนเอกสารอ้างอิงด้วย โปรแกรม Endnote ได้ที่ <http://www.vpathai.org/index.php?mo=10&art=214954> ชื่อไฟล์ “JTVP2010.ens”

กรณีศึกษา มีรูปแบบการเขียนที่คล้ายกับ บทความ ซึ่งต้องประกอบด้วย ชื่อเรื่อง บทคัดย่อ (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ) บทนำ และเอกสารอ้างอิง แต่มีโครงสร้างที่แตกต่างในบางจุดดังนี้

1. ประวัติสัตว์ป่วย (case history) ระบุประวัติของสัตว์ป่วยโดยละเอียด วิธีการตรวจวินิจฉัยเช่น ผลภาพฉายจากเครื่อง x-ray หรือ ultrasound, ผลเลือด, ผลตรวจทางจุลพยาธิวิทยา, ผลการแยกเชื้อและความไวรับ, ผลตรวจทางอนุชีววิทยา, รายละเอียดของการรักษาประกอบด้วยขนาดยา ระยะเวลาให้ วิธีการผ่าตัด ผลการผ่าซากและระบุนอัยโรคที่ชัดเจน ตลอดจนรับรองว่าได้ยืนยันว่าข้อมูลทั้งหมดได้รับความยินยอมจากเจ้าของสัตว์ หรือนักวิทยาศาสตร์และสัตวแพทย์ ที่เกี่ยวข้องผู้เป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์แล้ว

2. วิจารณ์ (discussion) ระบุนานวิจัยและกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ผลการตรวจวินิจฉัย รูปแบบการรักษา การเปลี่ยนแปลงภายหลังการรักษา ปัจจัยต่างๆที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ข้อเสนอแนะ และข้อสังเกตจากการรักษา

3. สรุป อาจมีหรือไม่ก็ได้ตามความเหมาะสมของข้อมูล

การส่งต้นฉบับ

1. ส่งต้นฉบับ (Hard copy) พร้อมสำเนา 2 ชุด รวมเป็น 3 ชุด พร้อมแผ่นเก็บข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ เช่น แผ่น CD หรือแผ่น diskette ที่มีไฟล์เรื่องที่ส่งมาไม่ได้รับการตีพิมพ์ หรืออยู่ในระหว่างรอการตีพิมพ์จากวารสารอื่น (cover letter) ในจดหมายควรระบุที่อยู่ที่จะติดต่อกลับ พร้อมเบอร์โทรศัพท์ โทรสาร หรือ อีเมลด้วย โดยส่งมาที่...

ผศ.น.สพ.ดร. อนุวีร์ ประภัสระกุล

ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

39 ถนนอังรีดูนังต์ แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน

กรุงเทพฯ 10330

หรือ กองบรรณาธิการฯ ยอมรับต้นฉบับที่ส่งผ่าน

ทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (email) ที่

JournalTVP@gmail.com

โดยให้แนบเอกสารข้างต้นอย่างครบถ้วน พร้อมทั้งตรวจสอบรูปแบบของการเขียนให้ตรงกับข้อแนะนำ เพื่อความรวดเร็วของการพิจารณา

2. กองบรรณาธิการจะมีจดหมายแจ้งให้ทราบหมายเลขบทความ เมื่อได้รับเรื่อง และเมื่อผ่านการพิจารณาเบื้องต้น ทางกองบรรณาธิการจะดำเนินการส่งต่อให้ผู้ตรวจต่อไป

3. ผลการพิจารณาถือเป็นคำชี้ขาดในการตัดสินใจของบทความนั้น

การตรวจแก้ไขต้นฉบับและการตีพิมพ์

1. หลังจากได้รับการพิจารณาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ กองบรรณาธิการจะทำการประเมินและตัดสิน เรื่องที่ได้ผ่านการตรวจสอบและแก้ไข ทางกองบรรณาธิการจะส่งจดหมายพร้อมสำเนา 1 ชุด คืน ให้แก้ไข ผู้ส่งเรื่องควรทำการแก้ไขตามที่ได้รับการเสนอแนะให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนด และส่งแผ่นเก็บข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ที่มีไฟล์ที่แก้ไข พร้อมสำเนา 1 ชุด และชุดคำถามเลือกตอบจำนวน 5 ข้อ 4 ตัวเลือก พร้อมเฉลย กลับมายังกองบรรณาธิการวารสารเพื่อดำเนินการต่อไป

2. เรื่องที่ได้รับการลงพิมพ์จะเป็นลิขสิทธิ์ของสมาคมสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย แต่ความเห็นที่ได้ลงพิมพ์เป็นความเห็นของผู้เขียน ไม่ใช่ความเห็นของกองบรรณาธิการวารสารสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย

3. เรื่องที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสาร ผู้รับผิดชอบบทความจะได้รับ reprints จำนวน 10 ฉบับต่อเรื่อง

ค่าธรรมเนียม (Page charge)

1. ในกรณีที่ไม่เกิน 15 หน้าโดยประมาณของต้นฉบับ หรือ 9 หน้าของวารสาร จะไม่คิดค่าลงเรื่องที่ตีพิมพ์ (ไม่รวมคำถาม CE)

2. ผู้เขียนจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าพิมพ์ในหน้าที่ยื่นกำหนดข้างต้นในอัตราหน้าละ 500 บาท

3. ในกรณีที่ต้องการตีพิมพ์ภาพสี ผู้เขียนจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าพิมพ์ในหน้าสีในอัตราหน้าละ 2,000 บาท





สารจากบรรณาธิการ (Editorial)

ก่อนอื่นผมต้องขอแสดงความยินดีกับท่านนายกสมาคมสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์ของพวกเรา รศ.สพ.ญ.ดร.เกวลี ฉัตรดรงค์ และเพื่อนของผม รศ.น.สพ.ดร.เผด็จ ธรรมรักษ์ สำหรับการได้ลูกสาวที่น่ารักและแข็งแรงอย่าง “น้องฝน” มาเป็นน้องสาว “น้องฟ้า” ผมขอถือโอกาสในการนำวารสารผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์ฉบับพิเศษ “การดูแลสุขภาพสัตว์น้ำสวยงาม” ฉบับนี้มอบเป็นของขวัญแด่ครอบครัวนี้เลยก็แล้วกันนะครับ

วารสารผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์ฉบับพิเศษ “การดูแลสุขภาพสัตว์น้ำสวยงาม” นี้ได้ถูกจัดทำขึ้นด้วยความร่วมมือร่วมใจของสัตวแพทย์และคณาจารย์ที่มีความรู้ความชำนาญทางด้านสุขภาพสัตว์น้ำหลายๆ ท่านด้วยความมุ่งหวังที่จะเป็นชนวนในการปลูกเร้าบทบาทในการเป็นสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์น้ำสร้างองค์ความรู้และแนวคิดให้สัตวแพทย์หลาย ๆ ท่านหันมาให้ความสนใจงานด้านการดูแลสุขภาพสัตว์น้ำสวยงามที่เลี้ยงเป็นเพื่อนกันมากขึ้นเพราะเราตระหนักดีกว่าปัจจุบันนี้ประชาชนต่างก็หันมาเลี้ยงสัตว์น้ำเอาไว้เป็นเพื่อนคลายเหงากันมากขึ้นแต่ประชาชนหลาย ๆ ท่านก็ยังแอบคิดว่าสัตว์น้ำเลี้ยงไม่ยากเพียงแค่ให้อาหารก็จบ แต่จริง ๆ แล้วสุขภาพของสัตว์น้ำต้องการการดูแลที่ค่อนข้างละเอียดอ่อนมากกว่าสัตว์บกหลาย ๆ ชนิดเสียอีก เพราะฉะนั้นบทบาทหน้าที่ของบรรดาสัตวแพทย์สมัยนี้ในการดูแลรักษาสุขภาพของสัตว์น้ำสวยงามจึงมีเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกันไม่ว่าจะเป็นการศึกษารายละเอียดในเรื่องสุขภาพของสัตว์น้ำสวยงาม การจัดเตรียมอุปกรณ์และยารักษาโรคต่าง ๆ สำหรับสัตว์น้ำที่ป่วยหรือมีปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพนอกจากนี้สถานพยาบาลสำหรับสัตว์หรือโรงพยาบาลสัตว์บางแห่งยังจัดให้มีหน่วยบริการตรวจรักษาและให้การดูแลสุขภาพสัตว์น้ำรวมไปถึงการมีผู้เชี่ยวชาญคอยให้คำปรึกษาและให้ข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพสัตว์น้ำอีกด้วย

ผมหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวารสารผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์ฉบับพิเศษนี้จะได้ให้ความรู้ แนวคิด และเป็นแหล่งอ้างอิงเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพของสัตว์น้ำสวยงามให้แก่สัตวแพทย์ที่มุ่งมั่นที่จะปฏิบัติงานทางด้านนี้ได้เป็นอย่างดีเลยทีเดียว และหากได้รับการตอบรับค่อนข้างดีจากพวกเราทุกคนผมอาจจะได้มีโอกาสนำเนื้อหาของการดูแลสุขภาพสัตว์น้ำมาฝากพวกเราทุกคนได้อีกในฉบับถัด ๆ ไปครับ

ผศ.น.สพ.ดร. ชาญณรงค์ รอดคำ

บรรณาธิการรับเชิญ



*Passionately saving, prolonging,
and improving animal lives*



Atopica[®]

Attane[™]

Lopatul[®]

Mibemycin[®]A

MILBEMAX[®] 

Prac-tic[®]

PRATEL[®]

PROGRAM

อาหารปลาสวยงาม หรือ ปลาตู้

อุตรา จามิกร^{1*}

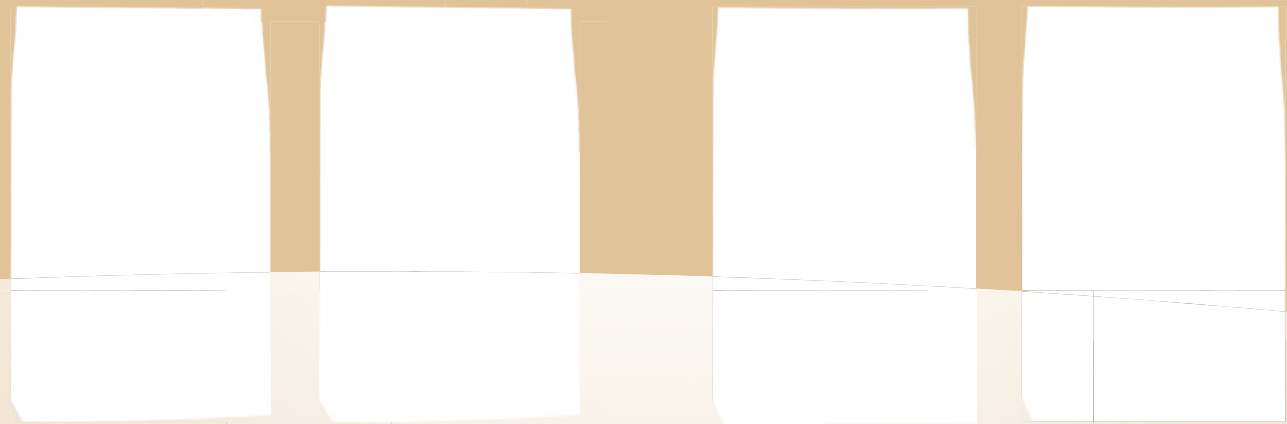
บทคัดย่อ

ปลาเป็นสัตว์น้ำที่มีความแตกต่างทั้งทางสรีรวิทยาและกายวิภาคจากสัตว์บก ปลาเป็นสัตว์เลือดเย็น มีอัตราการเผาผลาญและการย่อยลดลงตามอุณหภูมิของน้ำโดยรอบ เป็นสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง มีเหงือก และมีระยะเป็นครีบก ขั้วของเสียออกจากร่างกายในรูปของแอมโมเนีย มีความหลากหลายในเรื่องของความต้องการด้านต่างๆ โดยเฉพาะอาหาร สามารถจำแนกประเภทของปลาตามชนิดของอาหารออกได้เป็น 4 ประเภทคือ ปลากินเนื้อ ปลากินพืช ปลากินทั้งเนื้อและพืช และ ปลาที่กินสาหร่ายและเศษซากที่เน่าเปื่อย ปลา มีวิธีพื้นฐานในการนำอาหารเข้าสู่ร่างกายอยู่ 3 วิธี คือ การดูด การไล่ล่า และการกัด การย่อยทางกายภาพเริ่มที่ช่องปาก การย่อยทางเคมีเริ่มที่กระเพาะอาหาร แต่ปลาชนิดที่ไม่มีกระเพาะอาหาร ปลาที่มีอวัยวะเรียกว่า Pyloric Caeca ทำหน้าที่เสริมการทำงานของกระเพาะอาหาร ดับและดับอ่อนยังทำหน้าที่หลังน้ำย่อยเพื่อช่วยในกระบวนการย่อย การดูดซึมสารอาหารสิ้นสุดลงที่ลำไส้ สามารถจำแนกประเภทของอาหารออกเป็น อาหารแห้ง อาหาร Freeze-Dried อาหารแช่แข็ง อาหารสด อาหารที่ยังมีชีวิต และอาหารปรุงเอง องค์ประกอบของสารอาหารประกอบด้วย โปรตีนและกรดอะมิโน ไขมันและกรดไขมัน คาร์โบไฮเดรต แร่ธาตุ และวิตามิน โดยทั่วไป อาหารสำเร็จรูปสำหรับปลามีปริมาณเฉลี่ยของโปรตีนร้อยละ 18-50 ไขมันร้อยละ 10-25 คาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 15-20 เถ้าไม่เกินร้อยละ 8.5 ฟอสฟอรัสไม่เกินร้อยละ 1.5 ความชื้นไม่เกินร้อยละ 10 นอกจากนี้ยังมี วิตามินและแร่ธาตุอีกเล็กน้อย ส่วนพลังงานไม่ใช่สารอาหารแต่เป็นสิ่งที่ร่างกายได้รับจากอาหาร พลังงานเป็น ปัจจัยหนึ่งที่กำหนดปริมาณอาหารที่ปลาต้องการ เพื่อให้อาหารถูกใช้ประโยชน์ได้อย่างสูงสุด สัดส่วนระหว่าง พลังงานกับโปรตีนต้องมีความเหมาะสม ที่สำคัญมีหลักปฏิบัติในการให้อาหารปลาสวยงามหรือปลาตู้ คือ ให้อาหารในปริมาณที่เหมาะสมกับความต้องการของปลา ไม่มากหรือน้อยจนเกินไป การให้อาหารคุณภาพดี อย่างเหมาะสมและถูกวิธี สามารถช่วยให้ปลามีสุขภาพสมบูรณ์แข็งแรง มีสีสันสวยงามและมีคุณภาพชีวิตที่ดี

คำสำคัญ: อาหาร ปลาสวยงาม ปลาตู้

¹⁾ภาควิชาสัตวบาล คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

^{*}ผู้รับผิดชอบบทความ



อาหารสุนัขสมาร์ทฮาร์ท โกลด์[®]

อาหารสุนัขสมาร์ทฮาร์ท โกลด์[®]
พีตแอนด์เฟิร์ม

มีส่วนผสมของแอล-คาร์นิทีน ที่มีส่วนช่วย ลดการสะสมของไขมันในร่างกาย ทำให้สุนัขมี สุขภาพแข็งแรง มีโครงสร้างที่ได้สัดส่วนและ สมดุล

อาหารสุนัขสมาร์ทฮาร์ท โกลด์[®]
พีตแอนด์เฟิร์ม 7+ สำหรับสุนัขสูงอายุ

ผลิตจากวัตถุดิบคุณภาพสูงที่ย่อยง่าย ทำให้ สารอาหารต่างๆ ถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้อย่าง มีประสิทธิภาพ และมีส่วนผสมของแอล-คาร์นิทีน ที่มีส่วนช่วยลดการสะสมของไขมันในร่างกาย ทำให้สุนัขมีโครงสร้างที่ได้สัดส่วนและสมดุล พร้อมเสริมด้วยกลูโคซามีนและคอนโดรอิทีน ช่วยบำรุงข้อต่อต่างๆ ในร่างกาย

unนำ

ปลาเป็นสัตว์น้ำที่มีความแตกต่างทั้งทางสรีรวิทยาและกายวิภาคจากสัตว์บกไม่ว่าจะเป็นสัตว์เลื้อยเช่น สุนัขและแมว หรือสัตว์เศรษฐกิจเช่น สุกร โค ไก่ รวมถึงมีความแตกต่างระหว่างสมาชิกในกลุ่มของสัตว์น้ำด้วยกัน ข้อมูลที่มีบันทึกไว้ล่าสุดในปี 2553 ระบุว่ามียูอยู่ด้วยกันมากกว่า 30,000 ชนิดโดยที่ปลาเป็นสัตว์เลือดเย็น จึงไม่จำเป็นต้องรักษาร่างกายให้อบอุ่น แต่อัตราการเผาผลาญและการย่อยอาหารจะลดลงตามอุณหภูมิของน้ำโดยรอบ ปลาเป็นสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง มีเหงือก และมีระยะเป็นครีบก้น ขั้วของเสียออกจากร่างกายในรูปของแอมโมเนีย เนื่องจากปลามีวิวัฒนาการที่แตกต่างกันออกไปมาแต่อดีต ส่งผลให้มีความหลากหลายในเรื่องของความต้องการด้านต่างๆ อาทิ อุณหภูมิของน้ำ ปริมาณออกซิเจนในน้ำ สภาพแวดล้อมของถิ่นที่อยู่ และที่สำคัญที่จะกล่าวถึงในที่นี้คือ อาหารสามารถจำแนกประเภทของปลาตามชนิดของอาหารออกได้เป็น 4 ประเภทคือ 1) ปลา กินเนื้อ (Carnivores) เป็นนักล่าในธรรมชาติ สัตว์ที่ตกเป็นเหยื่อได้แก่ ปลาขนาดเล็กกว่า แมลง ตัวอ่อนของแมลง และสัตว์น้ำที่มีเปลือกแข็ง เช่น กุ้ง ปู ปลาประเภทนี้มีกระเพาะอาหารขนาดใหญ่ และมีทางเดินอาหารสั้น มีความสามารถจำกัดในการย่อยและใช้ประโยชน์จากอาหารประเภทแป้ง แหล่งพลังงานสำคัญของปลาประเภทนี้คือ โปรตีนและไขมันเมื่อนำมาเลี้ยงในตู้ สามารถเลี้ยงด้วย อาหารสด (ทั้งตัวหรือหั่นเป็นชิ้นขนาดเล็ก) ขึ้นอยู่กับขนาดของปลาที่เลี้ยง 2) ปลา กินพืช (Herbivores) หมายถึง ปลาที่กินพืช ผัก ผลไม้ ตะไคร้หรือสาหร่ายในธรรมชาติเป็นอาหาร ปลาประเภทนี้มีทางเดินอาหารยาว กินอาหารบด เมื่อนำมาเลี้ยงในตู้ สามารถเลี้ยงด้วยพืชหรือผัก 3) ปลา กินทั้งเนื้อและพืช (Omnivores) หมายถึง ปลาที่กินอาหารได้สารพัดชนิดในธรรมชาติ เมื่อนำมาเลี้ยงในตู้ สามารถเลี้ยงด้วยอาหารสด (ทั้งตัวหรือหั่นเป็นชิ้นขนาดเล็ก) หรือพืชผัก

4) “Mud-eaters” หรือ “Limnivores” หมายถึง ปลาที่กินสาหร่ายและเศษซากที่เน่าเปื่อย รวมทั้งสิ่งมีชีวิต ขนาดเล็กเป็นอาหาร เป็นปลาที่กินอาหารเรื่อยๆตลอดเวลา กระเพาะอาหารมีขนาดเล็ก แต่ทางเดินอาหารมีขนาดยาว เมื่อนำมาเลี้ยงในตู้สามารถให้อาหารเม็ดหรือสาหร่ายก็ได้

พฤติกรรมการกิน

ปลามีวิธีพื้นฐานในการนำอาหารเข้าสู่ร่างกายอยู่ 3 วิธีด้วยกัน ได้แก่

- 1) การดูด ปลาจะทำให้ช่องปากและลำคอขยายใหญ่ส่งผลให้เกิดความแตกต่างระหว่างแรงดันภายในกับภายนอก ดังนั้นเมื่อปลาอ้าปาก น้ำจะไหลเข้าสู่ช่องปากและพาเอาเหยื่อเข้ามาด้วยในเวลาเดียวกัน
- 2) การไล่ล่า ปลาจะอ้าปากในขณะที่ว่ายน้ำไล่เหยื่อและกลืนเหยื่อเข้าไปพร้อมกับน้ำที่อยู่รอบๆ
- 3) การกัด ปลาจะกัดและกลืนเหยื่อออกจากนี้ยังมีวิธีอื่นอีก เช่น ปลาบางกลุ่มจะปล่อยให้น้ำไหลผ่านเข้าช่องปากและผ่านออกทางช่องเหงือกเหยื่อที่ผ่านเข้ามากับน้ำจะถูกจับเป็นอาหาร ปลาบางชนิดยังสามารถใช้หลายวิธีร่วมกัน

การย่อยอาหาร

ในธรรมชาติ อาหารปลามีทั้งพืชและสัตว์ รวมทั้งสิ่งมีชีวิตเล็กๆ หลังจากอาหารผ่านเข้าสู่ช่องปากซึ่งไม่มี ทั้งต่อมน้ำลายและน้ำย่อย แต่มีกระบวนการทำให้อาหารมีขนาดเล็กลงเมื่อผ่านเข้าสู่หลอดอาหารอาหารถูกย่อยที่กระเพาะอาหารโดยน้ำย่อยเปปซินและกรดไฮโดรคลอริก กระเพาะอาหารมีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 2-3 และอาจสูงได้ถึง 5 ในปลาทะเล อย่างไรก็ตาม ปลาบางชนิด เช่น ปลาในตระกูล ปลาคาร์พ ไม่มีกระเพาะอาหาร ปลามีอวัยวะลักษณะเป็นถุงคล้ายนิ้วมือ เรียกว่า Pyloric Caecaทำหน้าที่เสริมการทำงานของกระเพาะอาหาร ได้แก่ การหลั่งน้ำย่อย

และการดูดซึมสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต ไขมัน และกรดอะมิโน นอกจากนี้ ดับและดับอ่อนยังทำหน้าที่หลั่งน้ำย่อยและสารเคมีชนิดต่างๆ เพื่อช่วยในกระบวนการย่อยและการเคลื่อนที่ของอาหาร โดยทั่วไปปลาได้มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 7-11 กระบวนการย่อยและการดูดซึมสารอาหารนี้จะสิ้นสุดลงที่ลำไส้

ประเภทของอาหาร

อาหารIIIแห้ง

อาหารประเภทนี้หมายความว่ารวมถึง อาหารที่มีลักษณะเป็นเกล็ดหรือแผ่น อาหารเม็ด (ทั้งชนิดลอยน้ำและ จมน้ำ) อาหารที่มีลักษณะเป็นแท่ง เป็นอาหารที่ผลิตโดยการนำส่วนผสมทั้งหลายมาบดและตีหรือคลุก จนเป็นเนื้อเดียวกันแล้วขึ้นรูป โดยขบวนการ Extrusion หรือการอัดเม็ด (Pelleting) ข้อได้เปรียบของอาหาร ประเภทนี้คือ ความสะดวกเรียบง่ายและราคาไม่สูงมาก สามารถเก็บที่อุณหภูมิห้องได้เป็นเวลานานโดยไม่เน่าเสีย หากข้อด้อยคือ ต้องผ่านกระบวนการผลิตที่ใช้อุณหภูมิสูง ส่งผลให้มีการสูญเสียสภาพของวิตามิน และแร่ธาตุ

Freeze-Dried

เป็นอาหารที่ถูกทำให้แห้งโดยการระเหิดอาหารจะถูกแช่แข็งแล้วดูดเอาความชื้นออกไป อาหารประเภทนี้อาจผลิตจากหนอนแดง กุ้งคริลล์ไรแดง หรือสิ่งมีชีวิตที่ไม่มีกระดูกสันหลัง จัดเป็นอาหารว่างคุณภาพสูงสำหรับปลาหลายชนิด เป็นอาหารที่ปลอดจากการปนเปื้อนซึ่งจัดเป็นข้อได้เปรียบเมื่อเทียบกับการใช้อาหารสดหรืออาหารแช่แข็งสำหรับผู้เลี้ยงปลาที่นิยมรักษาสุขภาพและให้อาหารแบบองค์รวม (Holistic) อาหาร Freeze-dried อาจถูกจัดว่าดีกว่าอาหารสดหรืออาหารแช่แข็ง แต่ยังเหนือกว่าอาหารแห้ง

อาหารIIIแข็ง

อาหารแช่แข็งหมายถึง วัตถุดิบอาหารชนิดใดก็ตามที่ถูกนำมาแช่แข็ง มักมีลักษณะเป็นก้อนสี่เหลี่ยม หรือทำให้มีลักษณะเป็นแถวยาวสามารถตัดเป็นท่อนเล็กๆ เมื่อต้องการใช้ได้โดยสะดวก จัดเป็นอาหารมีการสูญเสียสารอาหารในระหว่างกระบวนการผลิตน้อยมาก อย่างไรก็ตาม มีรายงานการปนเปื้อนเชื้อก่อโรคของอาหารแช่แข็ง เนื่องจากทั้งแบคทีเรียและไวรัสสามารถมีชีวิตรอดหรือทนทานต่ออุณหภูมิที่ใช้ในการแช่แข็งได้

อาหารสด

อาหารประเภทนี้หมายความว่ารวมถึงของสดทั้งหลาย อาทิเช่น ถั่ว ผักสดชนิดต่างๆ (สำหรับปลา กินพืช) หรือ เนื้อกุ้งสด เนื้อวัวสด (สำหรับปลากินเนื้อ) ปลาแทบทุกชนิดชอบอาหารสด การลวกผักก่อนจะช่วยให้ผักนุ่มขึ้น ง่ายต่อการกิน ทั้งยังทำให้ผนังเซลล์ของพืชแตกและช่วยเพิ่มความน่าสนใจของอาหาร

อาหารที่ยังมีชีวิต

ยังมีข้อโต้แย้งกันอยู่ในเรื่องของการใช้อาหารที่ยังมีชีวิตและยังจัดเป็นประเด็นสำคัญที่ควรให้ความสนใจ ปลากินเนื้อบางชนิดยังคงต้องมีชีวิตอยู่โดยการกินสิ่งมีชีวิตด้วยกันเป็นอาหาร ขณะเดียวกันปลาหลายชนิดจะตกอยู่ในภาวะเครียดหากไม่ได้ทำการไล่ล่าเหยื่อ ตัวอย่างของอาหารที่ยังมีชีวิตได้แก่ หนอนและแมลงชนิดต่างๆ รวมทั้งปลาขนาดเล็ก เช่น ปลาหางนกยูง ปลาสด หรือปลาทอง หากปัญหาสำคัญของการใช้อาหารประเภทนี้ได้แก่ การปนเปื้อนเชื้อก่อโรค ซึ่งจะนำโรคเข้าสู่ฝูงปลาหรือตู้ปลา ทางออกของปัญหาคือพยายามเลือกแหล่งที่มาของอาหารให้แน่ใจว่าสะอาดปราศจากการปนเปื้อนเชื้อ มีการเลี้ยงและการดูแลอย่างถูกสุขลักษณะ ไม่เลี้ยงหนาแน่นเกินไป และไม่มีการใช้สารเคมีใดๆ

อาหารปลา

เป็นอาหารที่ผู้เลี้ยงปลาปรุงขึ้นด้วยตนเองที่บ้าน ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังต่อไปนี้ การผสม การหั่น/การปั่น/การบด การแช่แข็ง การทำให้สุก/การอบแห้ง (การอบในเตาอบอุณหภูมิต่ำ) หรืออาจให้ปลากินขณะยังดิบอยู่ก็ได้ วัตถุดิบที่น่าสนใจและเหมาะสมจะนำมาใช้เป็นส่วนผสมเพิ่มเติมได้แก่ สาหร่ายเกลียวทอง สาหร่ายโนริ ถั่วลิ้นเต่า กุ้งสด หนอนแดง กุ้งคริลล์ และไรทะเลน้ำลึก (Cyclop-eeze เป็นแพลงก์ตอนสัตว์ที่มีโปรตีนสูงและอุดมไปด้วยสารอาหารที่มีคุณประโยชน์)

องค์ประกอบของสารอาหาร

ปลาเป็นสัตว์น้ำที่มีทั้งความคล้ายคลึงและความแตกต่างจากสัตว์บกในเรื่องความต้องการสารอาหาร สารอาหารพื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิตของปลาซึ่งต้องพิจารณาให้ความสำคัญประกอบด้วยโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต วิตามิน และแร่ธาตุ เช่นเดียวกับอาหารสัตว์บกหากที่แตกต่างจากสัตว์ ประเภทอื่นหรือแม้แต่วางปลาชนิดต่างๆ ด้วยกันเอง ได้แก่ ปริมาณของสารอาหารและสัดส่วนหรือ ความสมดุลของสารอาหารที่เป็นองค์ประกอบของอาหาร ตัวอย่างของความแตกต่างจึงมีอยู่หลายด้าน ด้วยกัน อาทิเช่น สารอาหารที่เป็นแหล่งพลังงานสำคัญของมนุษย์และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมอีกหลายชนิดคือ คาร์โบไฮเดรต (แป้ง น้ำตาล) ขณะที่แหล่งพลังงานที่สำคัญในอาหารของปลา คือ ไขมัน นอกจากนี้ ปลาหลายชนิด เช่น ปลาทอง เป็นปลาที่มีการทำงานของอวัยวะในระบบทางเดินอาหารช้ากว่าปลาหรือสัตว์ชนิดอื่น หากปลาทองได้รับอาหารที่มีโปรตีนในระดับหรือชนิดที่ไม่เหมาะสม จะเกิดการสะสมของแก๊สในลำไส้ เหนียวนำไปให้เกิดการติดเชื้อ มีการอักเสบของถุงลมและมีภาวะบวม น้ำตามมาได้โดยง่าย นอกจากนี้ โปรตีนซึ่งประกอบด้วยหน่วยย่อยคือ กรดอะมิโน เมื่อปลาได้รับกรดอะมิโนผิดชนิด หรือได้รับในปริมาณที่ไม่เหมาะสม

หรือไม่สมดุลต่อการนำไปใช้ประโยชน์ ปลาจะสร้างและปลดปล่อยของเสีย ประมาณร้อยละ 85 ในรูปของแอมโมเนีย (NH₃) มีเพียงส่วนน้อยที่ถูกขับออกในรูปของแอมโมเนีย ซึ่งแอมโมเนียนี้เป็นพิษต่อตัวปลาเอง และยังทำให้เกิดภาวะไตวายตามมาได้

สำหรับปลากินเนื้ออย่าลืมว่าเมื่ออยู่ในธรรมชาติ ปลาเหล่านี้กินปลาหรือสัตว์น้ำชนิดอื่นๆ เป็นอาหาร โดยจะกินเหยื่อเข้าไปทั้งตัว ดังนั้น ปลาจึงรับเอาสิ่งต่างๆ ที่อยู่ในร่างกายและทางเดินอาหารของเหยื่อ ซึ่งมักมีพิษเป็นส่วนประกอบอยู่ด้วยนั้นหมายความว่าแม้จะถูกจัดว่าเป็นปลากินเนื้อ แต่ในความเป็นจริงแล้วปลาเหล่านี้ได้กินเอาพิษเข้าไปด้วย

โดยทั่วไปอาหารสำเร็จรูปสำหรับปลามีปริมาณเฉลี่ยของโปรตีนร้อยละ 18-50 ไขมันร้อยละ 10-25 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 15-20 เถ้าไม่เกินร้อยละ 8.5 ฟอสฟอรัสไม่เกินร้อยละ 1.5 ความชื้นไม่เกินร้อยละ 10 นอกจากนี้ยังมีวิตามินและแร่ธาตุอีกเล็กน้อย

โปรตีน

ดังได้กล่าวไปแล้วว่า โปรตีนประกอบด้วยกรดอะมิโนซึ่งมีหมู่ Amine ที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบและ Carboxylic acid ที่มีหมู่ Carboxyl เป็นองค์ประกอบ โปรตีนประกอบด้วยคาร์บอน (ร้อยละ 50) ไนโตรเจน (ร้อยละ 16) ออกซิเจน (ร้อยละ 21.5) และไฮโดรเจน (ร้อยละ 6.5) โปรตีนบางชนิดอาจมีกำมะถัน ฟอสฟอรัส หรือเหล็กเป็นองค์ประกอบอยู่ด้วย ปลาต้องการโปรตีนเพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงานและแหล่งของ กรดอะมิโนที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต การเสริมสร้างและซ่อมแซมกล้ามเนื้อตลอดจนเนื้อเยื่อต่างๆ โปรตีนยังถูกใช้ในการสร้างฮอร์โมนและเอนไซม์ที่จำเป็นต่อปฏิกิริยาทางเคมีต่างๆทั่วร่างกาย กรดอะมิโนบางชนิดมีความสำคัญเป็นพิเศษขึ้นอยู่กับชนิดของปลา เช่น Methionine ซึ่งเป็นหนึ่งในกรดอะมิโนจำเป็น 10 ชนิด (ประกอบด้วย Arginine, Histidine, Isoleucine, Leucine, Lysine, Methionine, Phenylalanine, Threonine, Tryptophan, และ Valine) มีความ

สำคัญต่อการพัฒนาลักษณะ “Lionhead” ของปลาทอง ส่วน Taurine, Glutamine, Glycine, Proline และ Hydroxyproline ช่วยเสริมสร้างการเจริญเติบโต พัฒนาการ และความสมบูรณ์ของสุขภาพ

ปริมาณโปรตีนที่ปลาต้องการมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น

- ชนิดของปลา ปลากินพืชและปลาที่กินทั้งพืชและสัตว์มีความต้องการโปรตีนในอาหารที่ระดับต่ำกว่าปลากินเนื้อ

- ช่วงอายุของปลา ลูกปลาหรือปลาอายุน้อยต้องการอาหารที่มีระดับโปรตีนสูงกว่าปลาที่โตเต็มที่

- ความหนาแน่นของการเลี้ยง ยิ่งเลี้ยงหนาแน่นยิ่งต้องการโปรตีนปริมาณมาก

- ปริมาณอาหารที่ให้และวิธีการให้อาหาร

- อุณหภูมิและคุณภาพของน้ำในตู้ปลา

ปริมาณโปรตีนที่ระบุอยู่บนภาชนะบรรจุอาหารเป็นปริมาณของโปรตีนหยาบ (Crude protein) ซึ่งมีประโยชน์สำหรับการกำหนดสูตรอาหารหรือส่วนผสมของอาหารเท่านั้น แต่ไม่สามารถบ่งบอกถึง คุณภาพของโปรตีนในอาหารได้ ที่สำคัญการใช้ประโยชน์จากโปรตีนในอาหารและปริมาณโปรตีนที่จำเป็นต้องมีอยู่ในอาหารมีความสัมพันธ์กับคุณภาพของโปรตีนและปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นที่เรียกว่า Limiting amino acid ซึ่งหมายถึงกรดอะมิโนจำเป็นชนิดที่ร่างกายต้องการและมีปริมาณต่ำสุดในอาหารหรือวัตถุดิบอาหารนั้นๆ ด้วยเหตุนี้ อาหารปลาที่มีแหล่งของโปรตีนหลากหลายชนิดจะช่วยให้อาหารดังกล่าว มีองค์ประกอบของกรดอะมิโนที่ปลาต้องการครบถ้วนและเพียงพอกับความต้องการ นอกจากนี้ยังช่วยให้มีของเสีย (แอมโมเนีย) เกิดขึ้นในปริมาณต่ำเนื่องจากการใช้ประโยชน์จากโปรตีนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้มีโอกาสของการเกิดปฏิกิริยาDeamination ที่จะปลดปล่อยไนโตรเจนออกมาได้น้อยปัจจัยสำคัญอีกปัจจัยหนึ่งที่เป็นตัวบ่งบอกคุณภาพของโปรตีนได้ดีคือ การย่อยได้ (Digestibility) เพราะแม้จะมีโปรตีนปริมาณมากอยู่ในอาหาร แต่

ถ้าสัตว์ไม่สามารถย่อยและดูดซึมเข้าสู่ร่างกายโปรตีนนั้นก็ไม่มีประโยชน์ ตัวอย่างเช่น ขนไก่ป่น เป็นวัตถุดิบที่มีปริมาณโปรตีนสูงแต่มีอัตราการย่อยได้ต่ำ

โดยที่ปลามีโปรตีนเป็นส่วนประกอบอยู่ประมาณร้อยละ 60-93 ซึ่งจัดว่าเป็นระดับที่สูงเมื่อเปรียบเทียบกับสัตว์ปีกหรือสัตว์บกชนิดอื่น ปลามีความสามารถในการเปลี่ยนสารอาหารประเภทโปรตีนให้เป็นพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในขณะที่ปลามีความสามารถจำกัดในการสังเคราะห์กรดอะมิโน ดังนั้นปลาจึงจำเป็นต้องได้รับกรดอะมิโนจำนวนมากจากอาหาร หากปลาได้รับอาหารที่มีปริมาณโปรตีนไม่เพียงพอกับความต้องการ การเจริญเติบโตจะลดลงหรือหยุดชะงัก และถ้าได้รับกรดอะมิโนไม่เพียงพอ อาการที่แสดงออกจะขึ้นอยู่กับชนิดของกรดอะมิโนที่ขาด ตัวอย่างเช่น

- ขาด Lysine จะมีการลอกของครีบบนและครีบบาง และมีอัตราการเสียชีวิตเพิ่มขึ้น

- ขาด Methionine จะเกิดต้อหรือตาขุ่นเป็นฝ้า (Cataract)

- ขาด Tryptophan จะเกิด Scoliosis มีการสะสมของแคลเซียมที่ไต ต้อ การลอกของครีบบาง และซากมีปริมาณไขมันลดลง

วัตถุดิบที่เป็นแหล่งของโปรตีนจึงเป็นตัวกำหนดคุณภาพของอาหารปลาสำเร็จรูป เนื่องจากวัตถุดิบต่างชนิดกันจะมีองค์ประกอบของกรดอะมิโนแตกต่างกันทั้งในเรื่องของปริมาณและสัดส่วน ที่สำคัญวัตถุดิบที่เป็นผลิตภัณฑ์จากสัตว์มีคุณภาพของโปรตีนสูงกว่าวัตถุดิบที่เป็นผลิตภัณฑ์จากพืชซึ่งมักมีปริมาณกรดอะมิโน Lysine และ Methionine ต่ำ แต่วัตถุดิบที่มีปริมาณโปรตีนสูงจึงไม่ได้หมายความว่ามีความปลอดภัยเสมอไป ตัวอย่างเช่น เจลลาติน (Gelatin) มีปริมาณโปรตีนสูง แต่มี Tryptophan ต่ำ ดังนั้นหากต้องการใช้เจลลาตินจะต้องมีการเสริมกรดอะมิโนดังกล่าวให้เพียงพอ อาหารที่มีโปรตีนคุณภาพต่ำสามารถเป็นต้นเหตุให้เกิดภาวะท้องอืด (Bloat) แหล่งของโปรตีนที่นิยมใช้ในอาหารปลาสำเร็จรูปประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์จากสัตว์ (ปลาป่น เนื้อป่น

ปลาหมึกป่น) ผลพลอยจากผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร (ธัญพืช พืชตระกูลถั่ว) สำหรับการทำอาหารปรุงเอง แหล่งของโปรตีนที่ดีคือ ไข่ (ทั้งไข่ปลาและไข่ไก่) และยังมีวัตถุดิบบางชนิดที่มีปริมาณของกรดอะมิโนจำเป็นซึ่งปลาบางชนิดมีความต้องการมากเป็นพิเศษเพื่อเสริมสร้างลักษณะเด่นดังกล่าวข้างต้น เช่น ผักโขม ถั่วลันเตา กระเทียม เป็นแหล่งสำคัญของ Methionine

ไขมัน

ไขมันเป็นสารอาหารที่ไม่ละลายในน้ำ แต่ละลายในสารประกอบอินทรีย์ มีสถานะทั้งที่เป็นของแข็งและของเหลว โครงสร้างหลักของไขมันในอาหารคือ Triacylglycerols ที่ประกอบด้วย Monoglycerides หรือ Glycerol และกรดไขมัน ซึ่งมีทั้งกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัว ตับทำหน้าที่เปลี่ยน Glycerol เป็นกลูโคส เพื่อให้ร่างกายใช้เป็นแหล่งพลังงาน ส่วนกรดไขมันเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญของเนื้อเยื่อต่างๆ โดยเฉพาะกล้ามเนื้อหัวใจและกล้ามเนื้อโครงร่าง ไขมันจึงเป็นแหล่งสำคัญของพลังงาน และกรดไขมันจำเป็นที่ปลาต้องการเพื่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของร่างกาย ไขมันยังทำหน้าที่เป็นเสมือนฉนวนป้องกันภาวะช็อคเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ช่วยห่อหุ้มและปกป้องอวัยวะภายใน ช่วยรักษาอุณหภูมิร่างกายให้คงที่ ช่วยเสริมสร้างความสมบูรณ์แข็งแรงของผนังเซลล์ เป็นแหล่งเก็บสะสมพลังงานสำรอง นอกจากนี้ไขมันยังเป็นแหล่งของวิตามินที่ละลายในไขมัน ได้แก่ วิตามินเอ วิตามินดี วิตามินอี และวิตามินเค

กรดไขมันในอาหารประกอบด้วยกรดไขมันอิ่มตัว (Saturated fatty acids หรือ SFA เป็นกรดไขมันที่ปราศจากพันธะคู่) กรดไขมันไม่อิ่มตัว (Polyunsaturated fatty acid หรือ PUFA เป็นกรดไขมันที่มี จำนวนคาร์บอนของโครงสร้างหลักมากกว่าหรือเท่ากับ 18 ตัว รวมทั้งมีพันธะคู่ ตั้งแต่ 2 พันธะขึ้นไป)

กรดไขมันยังถูกจำแนกออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มโอเมก้า 3 และโอเมก้า 6 โดยยึดเอาตำแหน่งของพันธะคู่ระหว่างคาร์บอนที่เป็นโครงสร้างหลักตำแหน่งแรกจากปลายด้านที่มีหมู่ Methyl (CH₃) เป็นสำคัญ กรดไขมันซึ่งปลาจำเป็นต้องได้รับจากอาหาร คือ Linoleic acid [18:2(n-6)] และ Linolenic acid [18:3(n-3)]

ปริมาณกรดไขมันจำเป็นที่ปลาต้องการมีความแตกต่างกันระหว่างปลาแต่ละชนิดเนื่องจากปลามีความสามารถในการใช้ประโยชน์รวมทั้งความสามารถในการเปลี่ยนกรดไขมันจำเป็นเหล่านี้ไปเป็นกรดไขมันชนิดอื่นๆ ไม่เท่ากัน (กรดไขมันที่มีสายยาวขึ้น หรือกรดไขมันที่มีจำนวนพันธะคู่เพิ่มมากขึ้น) โดยทั่วไปหากนำมาเปรียบเทียบกัน ปลาน้ำจืดต้องการอาหารที่มีส่วนประกอบของ Linoleic acid หรือ Linolenic acid หรือทั้งสองชนิด ที่ประมาณร้อยละ 0.5-1.5 ในขณะที่ปลาทะเลต้องการอาหารที่มีส่วนประกอบของ Eicosapentaenoic acid (EPA, [20:5(n-3)]) และ/หรือ Docosahexaenoic acid (DHA, [22:6(n-3)]) ที่ประมาณร้อยละ 0.5-2.0 อาหารปลาสำเร็จรูปทั่วไปมีไขมันอยู่ประมาณร้อยละ 15 ปลาที่มีความสามารถสูงในการย่อยและใช้ประโยชน์จากไขมันในอาหารโดยเฉพาะอาหารที่มีแหล่งของ กรดไขมันเป็น ไขมันปลา (น้ำมันปลา ไขมันในปลาป่น) และน้ำมันถั่วเหลือง ไขมันในปลาป่นประกอบด้วยกรดไขมันทั้งกลุ่มโอเมก้า 3 ได้แก่ Linolenic acid, EPA และ DHA และกรดไขมันทั้งกลุ่มโอเมก้า 6 ได้แก่ Linoleic acid โดยทั่วไป ไขมันปลาจะมีปริมาณหรือมีสัดส่วนของกรดไขมันกลุ่มโอเมก้า 3 มากกว่ากลุ่มโอเมก้า 6 ในขณะที่ไขมันจากพืชจะมีองค์ประกอบในทางตรงข้าม ตัวอย่างเช่น น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันข้าวโพด หรือน้ำมันเมล็ดฝ้าย มีปริมาณ Linoleic acid อยู่สูง แต่ก็ไม่ได้เป็นเช่นนั้นเสมอไป เพราะน้ำมันพืชบางชนิด เช่น Canola oil และน้ำมันสกัดจาก Flax seeds กลับมีปริมาณ Linolenic acid สูง อย่างไรก็ตาม เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์สูงสุดจาก

ไขมัน จำเป็นต้องปรับสัดส่วนระหว่างกรดไขมันกลุ่มโอเมก้า 3 และโอเมก้า 6 ให้มีความเหมาะสมเนื่องจากกรดไขมันทั้งสองกลุ่มทำงานร่วมกันในการเสริมสร้างความสมบูรณ์แข็งแรงของสุขภาพปลา

ตัวอย่างของความผิดปกติที่พบเมื่อเลี้ยงปลาด้วยอาหารที่มีปริมาณของกรดไขมันจำเป็นไม่เพียงพอกับความต้องการของปลา ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตลดลง อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อลดลง อัตราการเสียชีวิตเพิ่มขึ้น ปริมาณน้ำในกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น มีโอกาสเกิดการลอกหลุดของครีบได้ง่ายขึ้น มีไขมันสะสมที่ตับ

คาร์โบไฮเดรต

คาร์โบไฮเดรตเป็นกลุ่มของสารประกอบอินทรีย์ที่มีองค์ประกอบหลักคือ คาร์บอน ไฮโดรเจน และ ออกซิเจน คาร์โบไฮเดรตที่สำคัญในอาหาร ได้แก่ น้ำตาล แป้ง Gums และ Cellulose พบมีอยู่มากในผลิตภัณฑ์จากพืชเนื่องจากพืชสะสมพลังงานในรูปของคาร์โบไฮเดรต นอกจากนี้ยังสามารถจำแนกประเภทของน้ำตาลออกเป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว (Monosaccharide) โอลิโกแซคคาไรด์ (Oligosaccharide; น้ำตาลที่ประกอบด้วยน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวจำนวนตั้งแต่ 2-10 โมเลกุล) และน้ำตาลโมเลกุลใหญ่ (Polysaccharide)

คาร์โบไฮเดรตไม่ได้ถูกจัดเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญสำหรับปลาเช่นเดียวกับสัตว์บกชนิดอื่นๆ เมื่อเปรียบเทียบกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมซึ่งสามารถสังเคราะห์พลังงาน 4 แคลอรีได้จากคาร์โบไฮเดรต 1 กรัมปลาสามารถสังเคราะห์พลังงานได้เพียง 1.6 แคลอรี ความสามารถในการใช้ประโยชน์จากคาร์โบไฮเดรตยังขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของคาร์โบไฮเดรตในอาหารและปริมาณน้ำย่อย Amylase ปลาทุกชนิดสามารถสร้างน้ำย่อยชนิดนี้ได้ แต่ที่ระดับความสามารถไม่เท่ากัน ปลากินพืชสามารถสร้างน้ำย่อย Amylase ได้ดีกว่าปลากินเนื้อ ไม่มีข้อกำหนดสำหรับความต้องการคาร์โบไฮเดรตของปลา แต่หากอาหารปราศจากคาร์โบไฮเดรตหรือมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตต่ำ

โปรตีนและไขมันจะถูกสลายเพื่อนำมาใช้ในการสังเคราะห์พลังงานและสารประกอบอื่นๆ ที่ตามปกติร่างกายสร้างได้จากคาร์โบไฮเดรต ปลาสะสมคาร์โบไฮเดรตในรูปของไกลโคเจน ผลิตภัณฑ์จากพืช เช่น เมล็ดธัญพืช หรือผลพลอยได้จากธัญพืชเป็นแหล่งของคาร์โบไฮเดรตที่สำคัญในอาหารปลา และเนื่องจากเป็นวัตถุดิบที่มีราคาต่ำที่สุด (เปรียบเทียบกับโปรตีนและไขมัน) จึงนิยมนำมาใช้เป็นส่วนผสมในอาหารปลาสำเร็จรูป อย่างไรก็ตาม หากใช้ในส่วนที่มากเกินไปอาจก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพของปลาได้

แร่ธาตุ

สารอาหารประเภทแร่ธาตุสามารถจำแนกออกได้เป็น 2 กลุ่มคือมหแร่ธาตุ (Macro-minerals) หรือแร่ธาตุที่ร่างกายต้องการในปริมาณมาก (มากกว่า 100 มิลลิกรัม/วัน) กับจุลแร่ธาตุ (Micro-minerals) หรือแร่ธาตุที่ร่างกายต้องการในปริมาณน้อย (น้อยกว่า 100 มิลลิกรัม/วัน) โดยที่นอกจากอาหารแล้วปลาสามารถรับแร่ธาตุเข้าสู่ร่างกายโดยการดูดซึมจากน้ำรอบๆ ตัวผ่านทางเหงือกและผิวหนัง ทำให้ความต้องการแร่ธาตุเหล่านี้จากอาหารลดลง แร่ธาตุดังกล่าวประกอบด้วย แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) โซเดียม (Na) โพแทสเซียม (K) เหล็ก (Fe) สังกะสี (Zn) ทองแดง (Cu) และซีลีเนียม (Se) ส่วนฟอสเฟต (Phosphate) และ ซัลเฟต (Sulfate) ปลาดูดซึมจากอาหารได้ดีกว่า แร่ธาตุมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของปลา โดยทำหน้าที่เป็นส่วนประกอบสำคัญของโครงสร้าง เช่น กระดูก ฟัน รวมทั้งเกิดแร่ธาตุทำหน้าที่ขนส่งอิเล็กตรอน ควบคุมสมดุลของกรด-ด่าง และ Osmolarity นอกจากนี้ยังเป็นส่วนประกอบสำคัญของฮอร์โมนและเอนไซม์ รวมทั้งช่วยกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์หลายชนิด ปลามีกระบวนการที่ซับซ้อนในการรักษาสมดุลระหว่างการรับเข้า การเก็บสะสม และขับแร่ธาตุออกจากร่างกาย โดยมีอิเล็กโทรไลต์ที่ประกอบไปด้วย Na⁺, K⁺, Mg²⁺, Ca²⁺, Cl⁻, และ HCO₃⁻ ทำหน้าที่สำคัญในการ

ควบคุมแรงดัน Osmotic และการเคลื่อนที่ของออสโมระหว่างของเหลวภายในกับภายนอกเซลล์ ข้อสังเกตอื่นได้แก่ น้ำกระด้างมีปริมาณแคลเซียมสูงกว่าน้ำอ่อน ส่วนฟอสฟอรัสมีอยู่มากในพืชผัก ตัวอย่างวัตถุดิบที่เป็นแหล่งของแคลเซียมและฟอสฟอรัสในอาหารปลาสำเร็จรูป คือ เนื้อและกระดูกป่น

วิตามิน

วิตามินเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่ร่างกายต้องการในปริมาณน้อยแต่จะขาดเสียไม่ได้และจำเป็นต้องได้รับจากอาหาร มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตอย่างปกติ การทำงานของระบบสืบพันธุ์และความสมบูรณ์แข็งแรงของสุขภาพ วิตามินจำแนกออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. วิตามินที่ละลายในไขมัน ได้แก่
 - วิตามินเอ สำคัญต่อการเจริญเติบโต การมองเห็น และการพัฒนาการของโครงสร้าง
 - วิตามินดี สำคัญต่อการพัฒนาการของกระดูก
 - วิตามินอี สำคัญต่อการทำงานของระบบสืบพันธุ์ และการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ
 - วิตามินเค สำคัญต่อการแข็งตัวของเลือด
2. วิตามินที่ละลายในน้ำ เช่น
 - กลุ่มของวิตามินบี ได้แก่ บี1 บี2 บี3 บี5 บี6 บี12 ทำหน้าที่สำคัญเป็น Coenzyme
 - Choline สำคัญต่อการเจริญเติบโต การสร้างไขมัน และการสร้างเม็ดสี
 - Folic acid สำคัญต่อการสร้างเซลล์เม็ดเลือด และการเมตาบอลิซึม
 - Inositol เป็นโครงสร้างของผนังเซลล์ และสำคัญต่อกระบวนการเมตาบอลิซึม
 - วิตามินซี สำคัญต่อการสร้าง Collagen การหายของแผล พัฒนาการของกระดูกและฟัน การดูดซึมธาตุเหล็ก การย่อยอาหาร การสร้างภูมิคุ้มกันโรค และการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ

ข้อควรระวังคือ วิตามินเป็นสารอาหารที่ขาดความเสถียร ไม่ทนต่อความร้อน แสงสว่าง และ

การเก็บรักษา หมายความว่า อาหารปลาสำเร็จรูปที่เก็บไว้นานจะมีการลดลงของปริมาณวิตามิน การแช่แข็งช่วยรักษาสภาพของวิตามินไว้ได้ที่ระดับหนึ่ง นอกจากนี้อาหารปลาสำเร็จรูปมักมีปริมาณไขมันค่อนข้างสูง จึงมีโอกาสดังกล่าวออกซิเดชันของไขมันและทำให้วิตามินเสื่อมสภาพได้ง่าย ด้วยเหตุนี้ ควรหลีกเลี่ยงการใช้อาหารที่เก็บไว้นานเกินกว่า 2 เดือนขึ้นไป

พลังงาน

พลังงานไม่ใช่สารอาหารแต่เป็นสิ่งที่ร่างกายได้รับจากอาหาร โดยเฉลี่ย โปรตีนให้พลังงาน 4 แคลอรี/กรัม ไขมันให้พลังงาน 9 แคลอรี/กรัม และคาร์โบไฮเดรตให้พลังงาน 4 แคลอรี/กรัม สิ่งมีชีวิตทุกชนิดต้องการพลังงานเพื่อการดำรงชีพและการทำกิจกรรมต่างๆ พลังงานเป็นหนึ่งในปัจจัยที่กำหนดปริมาณอาหารที่ปลาหรือสัตว์ชนิดต่างๆ ต้องการเพื่อให้อาหารถูกใช้ประโยชน์ได้อย่างสูงสุด สัดส่วนระหว่างพลังงานกับโปรตีนต้องมีความเหมาะสม โดยที่สัดส่วนของความต่อนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของปลาเป็นสำคัญ ปลากินอาหารเพื่อสนองตอบความต้องการของพลังงาน พลังงานในอาหารที่มากเกินไปสามารถทำให้ปลาเกิดการสะสมไขมัน หรือทำให้ปลากินอาหารลดลง ส่งผลให้ได้รับโปรตีนและสารอาหารอื่นๆ ไม่เพียงพอกับความต้องการ การเจริญเติบโตอาจหยุดชะงัก ปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการพลังงานของปลาขึ้นอยู่กับปัจจัยด้วยกัน อาทิเช่น ชนิด ขนาด อายุ ปริมาณแสงสว่าง องค์ประกอบของอาหาร สภาพทางสรีรวิทยา อุณหภูมิของน้ำ

การให้อาหาร

หลักปฏิบัติในการให้อาหารปลาสวยงามหรือปลาคู่คือ ให้อาหารในปริมาณที่เหมาะสมกับความต้องการของปลา ไม่มากหรือน้อยจนเกินไป เนื่องจากการให้อาหารปลามากเกินไปจะทำให้มีของเสียสะสมในตู้ปลาปริมาณมาก ทำให้น้ำเน่าเสียได้ง่ายแต่ถ้าให้น้อยเกินไป ปลาอาจอยู่ในภาวะขาดพลังงานและสารอาหาร ทำให้สุขภาพไม่สมบูรณ์ เจ็บป่วยได้ง่าย

ดังนั้นสิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณาให้มีความสำคัญ ในการให้อาหารคือ

1. ปริมาณอาหารที่เหมาะสม ปลากินหมดในเวลาไม่เกิน 5-10 นาที
2. ความถี่ในการให้อาหาร สัมพันธ์กับปริมาณอาหารที่ให้แต่ละครั้ง ฤดูกาล คุณภาพน้ำ ปริมาณออกซิเจน
3. การยอมรับอาหาร การย่อยได้ และความน่ากินของอาหาร มีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่เป็นส่วนประกอบและคุณภาพของอาหาร ควรสังเกตดูการยอมรับอาหารที่ให้แต่ละครั้ง โดยเฉพาะถ้ามีการเปลี่ยนชนิดของอาหาร
4. พฤติกรรมการกินอาหาร สัมพันธ์กันระหว่างชนิดของอาหารกับชนิดของปลา
5. ขนาดของอาหาร อาหารที่มีขนาดเล็กเกินไป

สามารถโน้มนำให้ปลาได้รับอาหารไม่เพียงพอเนื่องจากปลาต้องใช้พลังงานในการหาอาหาร ทำให้ต้องการอาหารเพิ่มมากขึ้น ส่วนอาหารที่มีขนาดใหญ่เกินไปจะทำให้ความต้องการอาหารลดลง และอาจติดคอได้

การเลี้ยงปลาสวยงามหรือปลาคู่มีปัจจัยที่ต้องพิจารณาให้มีความสำคัญหลายอย่างด้วยกัน ปัจจัยหนึ่งที่สำคัญ คือ อาหาร การให้อาหาร คุณภาพดีอย่างเหมาะสมและถูกวิธี สามารถช่วยให้ปลามีสุขภาพสมบูรณ์แข็งแรง มีสีสันสวยงามและมีคุณภาพชีวิตที่ดี



เอกสารอ้างอิง

- Carl, D. W., Chhorn, L., 2002.
In:Nutrient Requirements and Feeding of Fin
fish for Aquaculture,CABI Publishing,
New York, NY, USA no page number
- Heisuke, N., Minoru Sato, and Delbert M. Gatlin III, 2007,
Dietary Supplements for the Health and
Quality of Cultured Fish, CABI Publishing,
Cambridge, MA, USA
- Jean, G., Sadisivam, K., Pierre, B., Robert, M. 1999.
Nutrition and Feeding of Fish and Crusta
ceans. In: Aquaculture and Fisheries.J.
Guillaume and R. Metailler. (ed.) Springer-
Verlag Berlin Heidelberg: New Yorkpage
number
- NRC. 1993. Nutrient Requirements of Fish. National
Academy Press: Washington D.C. page number
- Peng, L., Kangsen, M., Jesse, T., Guoyao, Wu. 2008.
New developments in fish amino acid
nutrition : towards functional and
environmentally oriented aquafeeds, Amino
Acids, "Special Issue: New Developments in
Amino Acid Nutrition Research". 37(1): 43-53
- Rachel,B., Iosif, B., Neumark, H.,Eugenia, A., 1982.
Low Nutritional Value of FeatherMeal Protein
for Chicks. The Journal of Nutrition.Vol 112:
249-254
- Richard, D.M., Frank, A. C. 2007. What are Nutrient-
Dense Fish Feeds and Their Importance in
Agricultural, A series of the Fisheries
and Aquatic Sciences Department,
Florida Cooperative Extension
Service, Institute of Food and Agricultural
Sciences, University of Florida, [http://edis.
ifas.ufl.edu](http://edis.ifas.ufl.edu)
- Ruth, F.F. 2002. Fish Nutrition, A series of the Fisheries
and Aquatic Sciences Department,
Florida Cooperative Extension Service,
Institute of Food and Agricultural Sciences,
University of Florida, <http://edis.ifas.ufl.edu>
- Steven, C. and Helfrich, L. A. Understanding Fish
Nutrition, Feeds, and Feeding, Virginia
Cooperative Extension, Virginia Tech, and
Virginia State University. Available at [http://
pubs.ext.vt.edu/420/420-256/420-256.html](http://pubs.ext.vt.edu/420/420-256/420-256.html)



Feed for ornamental fish or fish in aquarium

Utra Jamekorn¹*

Abstract

Fish is an aquatic animal with physiological and anatomical differences a part from land animals. The metabolism and digestive rates of cool blood animal mainly depend upon water temperature. Regarding to nutritional requirements, there are 4 types of fishes comprising; carnivore, herbivore, omnivore and detritus feeder. Basically, three types of consuming paths are consisted of sucking, hunting and biting. Feed is physically digested at oral cavity and chemically digested at stomach but at pyloric caeca at non-stomach fishes. Liver and pancreas also secrets digestive fluid and absorption is finalized at intestines. By feed types, dried feed, freeze-dried feed, fleshed feed, living feed and home-cooked feed are categorized. The important components of feed should be composed of 18-50% protein, 10-25 % fat, 15-20% carbohydrate, 8.5% ash, 1.5% phosphorus and supplementary of vitamin and mineral with lower 10% of moist. Fish directly derives energy from feed and the suitable proportion between energy and protein is a key of growth. The major principle for maintenance healthy, colorful skin and life quality is equilibrium of feed quantity and quality.

Keywords; feed, fish in aquarium ,ornamental fish

¹⁾Department of animal husbandry, Faculty of veterinary science, Chulalongkorn university.

เฮอรัล เฟรช... แชมพูสมุนไพรธรรมชาติสูตรเข้มข้น สำหรับสุนัขที่คุณรัก



- ✓ สูตรเข้มข้น 1:20
แชมพู 1 ส่วน : น้ำ 20 ส่วน
- ✓ ไม่แพ้และไม่ระคายเคือง
เพราะสกัดจากสมุนไพรธรรมชาติเข้มข้น
- ✓ ใช้ได้ทุกวัน ใช้ได้บ่อยเท่าที่ต้องการ
เพราะไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง
- ✓ ล้างออกง่าย
เพราะมีส่วนผสมพิเศษ ช่วยในการชะล้างออกได้ง่าย
- ✓ กลิ่นหอม..สดชื่นนาน
กลิ่นหอมละมุนจากดอกไม้บานาพันธุ์

นวัตกรรม ใหม่จากการค้นคว้าวิจัยและพัฒนาโดยผู้เชี่ยวชาญ เหมาะสำหรับสุนัขทุกสายพันธุ์ ช่วยบำรุงและเสริมสร้าง สุขภาพเส้นขนและผิวหนัง พร้อมรักษาและป้องกันปัญหา ผิวหนังที่เกิดจากเห็บ หมัด และเชื้อโรคต่างๆ แชมพูสมุนไพรธรรมชาติ มีกลิ่นหอมละมุน จากดอกไม้ธรรมชาติ บานาพันธุ์ ไม่ระคายเคืองต่อสุนัขตัวโปรด มีให้เลือก 4 สูตร โฉนใจเจ้าตัวโปรดของคุณ



สูตรป้องกัน และกำจัดเห็บหมัด

ป้องกันการเกิดเห็บ หมัด และไข่ของ
เห็บหมัดลดอาการแพ้จากเห็บ หมัด
และน้ำลายจากเห็บหมัด



สูตรบำรุง ผิวหนัง

ลดการคันจากการติดเชื้อ
และการแพ้บริเวณผิวหนัง
ลดกลิ่นตัวจากโรคผิวหนัง



สูตรบำรุง เส้นขนสั้น

เส้นขนแข็งแรงไม่หลุดร่วง
ลดอาการคัน เส้นขนเงางาม



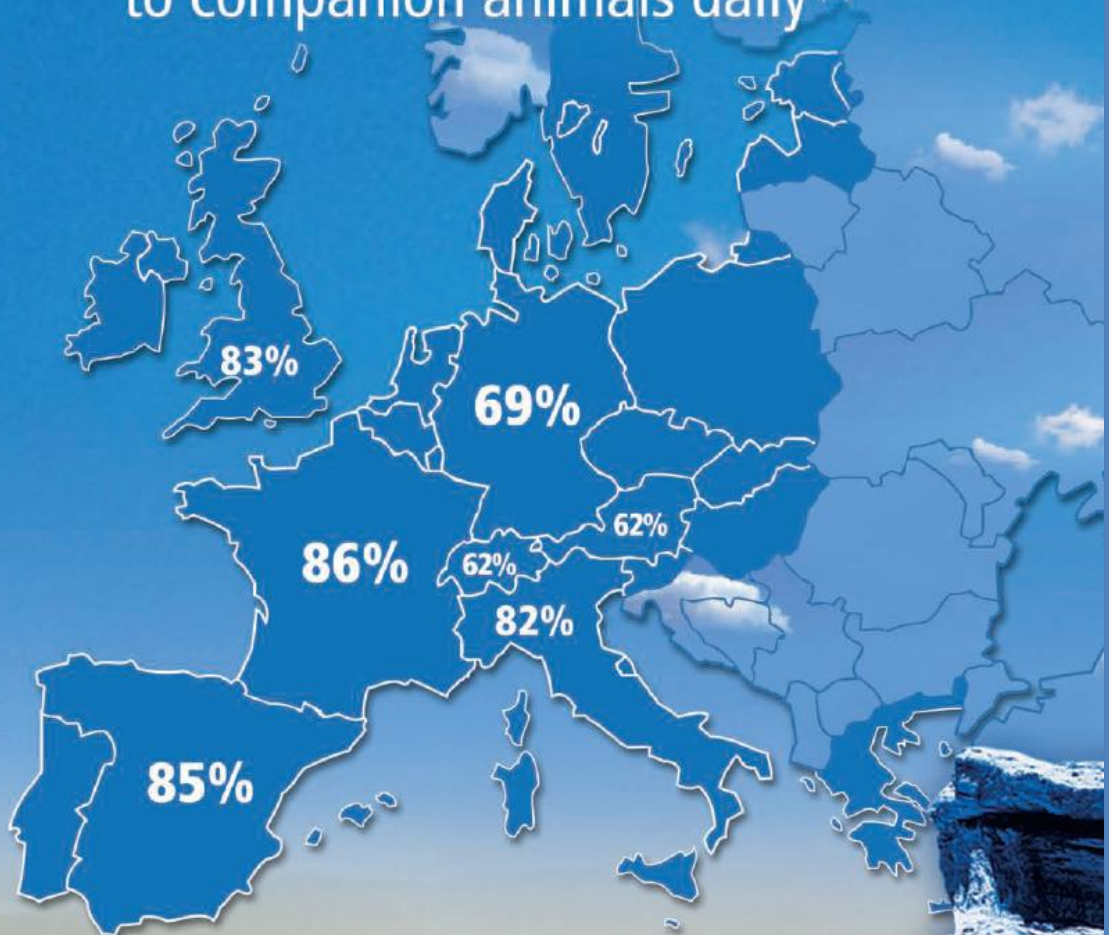
สูตรบำรุง เส้นขนยาว

เส้นขนนุ่มสลวยเป็นเงางาม
ไม่หลุดร่วง ไม่พันกัน
ขนฟูคดหนาขึ้น



Your preferred prescription

75% European Vets
prescribe **Marbocyl[®]**
to companion animals daily⁽²⁾



Routine Prescription

ขนาดใหม่สำหรับ
สัตว์เลี้ยงไขค์เล็ก



VASOTOP P 1.25 mg

Intervet/Schering-Pough Animal Health >>>> MSD Animal Health

VASOTOP® P 1.25 mg :

ยาารูปเม็ดยาวแบน ปลายมนสีน้ำตาล ด้านหนึ่งมีขีดแบ่งครึ่งและอักษร V อยู่ทั้ง 2 ข้างของขีดแบ่งครึ่ง อีกด้านหนึ่งมีขีดแบ่งครึ่ง และตัวเลข 1.25 อยู่ทั้ง 2 ข้างของขีดแบ่งครึ่ง
แต่ละเม็ดประกอบด้วย ตัวยา Ramipril 1.25 mg กลิ่นเนื้อวัว

VASOTOP® P 1.25 mg :

ใช้รักษาภาวะหัวใจวาย(Congestive Heart Failure,NYHA (New York Heart Association) decompensation grade II-IV) ในสุนัข
ขนาดยาที่ใช้ในการรักษา : Ramipril 0.125 มก./กก./วัน
ทั้งนี้ขึ้นกับความรุนแรงของภาวะ Pulmonary Congestion อาจเพิ่มปริมาณขนาดยาขึ้นเป็น 0.25 มก./กก./วัน ได้ภายหลังใช้ยาแล้ว 2 สัปดาห์ โดยให้กินวันละ หนึ่งครั้ง

ข้อควรระวัง และคำเตือน

ไม่ควรใช้ในสัตว์ที่มีอาการของหลอดเลือดตีบ (เช่น aortic stenosis) หรือ ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจโต และอุดตัน (Obstrutive hypertrophic cardiomyopathy)

โปรดอ่านรายละเอียดเพิ่มเติมในเอกสารกำกับยา

บริษัท อินเทอร์เน็ต (ประเทศไทย) จำกัด

183 อาคารรจนาการ์ ชั้น เออ

ถ.สาทรใต้ แขวงยานนาวา เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120

โทร: (662) 287 9555

โทรสาร: (662) 287 9550



โรคติดเชื้อไวรัสในปลาสวยงาม

สุรัชย์ พิกุลแก้ว^{1,*} กิตติกร บุญศรี²

บทคัดย่อ

โรคติดเชื้อไวรัสอื่นๆ ที่สำคัญในปลาสวยงามมีหลายชนิด เช่น โรคฝีดาษปลา โรคเอสวีซีวี โดยปลาที่มักป่วยด้วยโรคดังกล่าวคือ ปลาทอง และปลาคาร์พ อาการทางคลินิกของปลาที่ติดเชื้อไวรัสจะไม่จำเพาะเจาะจง เช่น ซึม ไม่กินอาหาร ตาโปน ตกเลือดตามลำตัว และท้องบวม ซึ่งอาการเหล่านี้ไม่สามารถบ่งบอกถึงการติดเชื้อไวรัสได้ การตรวจยืนยันทางห้องปฏิบัติการได้แก่ วิธีทางวิทยามิคุ้มกัน วิธีทางไวรัสวิทยา และวิธีทางชีววิทยาโมเลกุลมีความจำเป็นในการยืนยันการติดเชื้อ ยังไม่มีวิธีการรักษาปลาสวยงามที่ติดเชื้อไวรัสที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นการป้องกันโรค การควบคุมโรค รวมทั้งระบบการเลี้ยงการจัดการที่ดีมีความสำคัญมากกว่า

คำสำคัญ: เชื้อไวรัส ปลาสวยงาม โรคฝีดาษปลา โรคเอสวีซีวี

¹ ภาควิชาคลินิกสัตว์บริโภค คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ถนนเลียบคลองชลประทาน หมู่ 4 ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

² หน่วยชันสูตรโรคสัตว์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ถนนเลียบคลองชลประทาน หมู่ 4 ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

* ผู้รับผิดชอบบทความ

บทนำ

มากกว่า 125 ชนิดของไวรัสที่มีรายงานว่าก่อโรคในปลา และมีแนวโน้มว่าจะมีเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ข้อควรคำนึงสำหรับปลาที่ติดเชื้อไวรัส คือ เชื้อไวรัสจะก่อโรคกับอุณหภูมิที่จำเพาะหากปลาที่ติดเชื้ออยู่ในอุณหภูมิที่สูงหรือต่ำกว่าอุณหภูมิดังกล่าว ปลาอาจไม่แสดงอาการป่วยแต่จะเป็นพาหะนำโรคที่สำคัญ ประกอบกับปลาเป็นสัตว์เลือดเย็นอุณหภูมิของร่างกายจะเปลี่ยนแปลงไปตามสิ่งแวดล้อม ซึ่งส่งผลต่อการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน นอกจากนี้เชื้อไวรัสจะก่อโรคจำเพาะต่อชนิดปลาหรือปลาที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน เช่น ปลาในกลุ่มไซพรีนிட (Cyprinid) ได้แก่ ปลาไน (Common carp) ปลาคาร์พ (Koi carp) และปลาทอง (Goldfish) เป็นต้น (Noga, 2010) อีกทั้งเชื้อไวรัสส่วนมากมักส่งผลให้ลูกปลาป่วยและตาย แต่ปลาไนที่โตมักจะไม่แสดงอาการและเป็นพาหะนำโรค อาการทางคลินิกที่มักพบ คือ ซึม ไม่กินอาหาร ตาโปน (รูปที่ 1) ตกเลือดตามลำตัว ท้องบวม นอกจากนี้อาจพบอาการร่วมอื่นๆ เช่น ว่ายน้ำผิดปกติ กระดูกสันหลังผิดปกติ หายใจเร็ว รวมทั้งพบการติดเชื้อแทรกซ้อนจากแบคทีเรีย เชื้อรา และเชื้อปรสิต อัตราการป่วยและอัตราการตายของไวรัสแต่ละชนิดมีความไม่แน่นอน การวินิจฉัยโรคโดยดูจากอาการทางคลินิกดังกล่าวไม่สามารถยืนยันการติดเชื้อไวรัสได้ จะต้องทำร่วมกับการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ วิธีทางจุลพยาธิวิทยา วิธีทางไวรัสวิทยา เช่น การเพาะแยกไวรัส (Virus isolation) และการระบุชนิดไวรัส (Virus identification) วิธีทางวิทยาภูมิคุ้มกัน เช่น Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) หรือ In situ hybridization และวิธีทางชีววิทยาโมเลกุล เป็นต้น หลายวิธีข้างต้นมีข้อจำกัดคือใช้เวลานาน ค่าใช้จ่ายสูง ยังมีผู้ศึกษาน้อยกว่าการศึกษาในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม แต่วิธีที่ได้รับความนิยมคือวิธีปฏิกิริยาลูกโซ่โพลีเมอเรส ซึ่งให้ผลรวดเร็วกว่า ความแม่นยำสูง และค่าใช้จ่ายน้อยกว่า อย่างไรก็ตามหากสัตวแพทย์มีความจำเป็นที่ต้องยืนยันการติดเชื้อไวรัสในปลาควรทำการติดต่อกับหน่วยงานราชการที่มีศักยภาพทางห้องปฏิบัติการ เช่น กรมประมง กรมปศุสัตว์ รวมทั้งคณะสัตวแพทยศาสตร์ตามมหาวิทยาลัยต่างๆ

ยังไม่มีวิธีรักษาโรคไวรัสในปลาสวยงาม การป้องกันและการควบคุมการระบาดของโรคเป็นสิ่งที่ดีที่สุด หากมีความจำเป็นต้องรักษา นิยมรักษาตามอาการและป้องกันการติดเชื้อแทรกซ้อน การให้ยาฆ่าเชื้อกับอุปกรณ์ต่างๆ เป็นประจำก็เป็นส่วนหนึ่งในการป้องกันและควบคุมการระบาดของโรค (Noga, 2010) แต่การแพร่ระบาดของโรคในร้านขายปลามักเกิดได้ง่ายเนื่องจากระบบการเลี้ยงเป็นแบบระบบน้ำวน หากไม่มีระบบการจัดการน้ำที่ดีประกอบกับค่าคุณภาพน้ำที่ไม่เหมาะสมเช่นค่าไนโตรที่สูงก็เป็นสาเหตุโน้มนำให้ปลาเครียดและง่ายต่อการติดโรค (Jeong et al., 2008) ส่วนการศึกษาเรื่องวัคซีนในปลาสวยงามมีหลายชนิด เช่น Live-attenuated, Inactivated virus และ DNA vaccine แต่ยังจำกัดอยู่เฉพาะโรคบางโรคและบางประเทศ ไวรัสที่ก่อโรคในปลาสวยงามมีหลายวงศ์แต่วงศ์ที่มีความสำคัญและพบบ่อย ได้แก่ Herpesviridae, Iridoviridae และ Rhabdoviridae (ตารางที่ 1) โดยในบทนี้จะกล่าวถึงเฉพาะโรคที่มีความสำคัญและพบได้บ่อยในปลาสวยงามที่เลี้ยงในประเทศไทย

1.โรคฟิลาซปลา (Carp pox หรือ Papillosum cyprinid)

โรคฟิลาซปลาเกิดจากเชื้อไวรัส CyHV-1 ลักษณะเชื้อไวรัสจะคล้ายกับเชื้อไวรัสเคเอชวี เชื้อนี้ไม่ก่อให้เกิดอันตรายถึงตายในปลาโตเต็มวัยยกเว้นในลูกปลา สาเหตุโน้มนำที่ทำให้ปลาติดเชื้อ เช่น ภาวะอากาศที่หนาวเย็นหรือสาเหตุอื่นๆ ที่ทำให้ภูมิคุ้มกันลดลง ปลาที่ได้รับเชื้อแล้วมักไม่แสดงอาการทันที

อาการทางคลินิก

ปลาติดเชื้อและแสดงอาการจะพบก้อนเนื้อ มีลักษณะคล้ายหยดเทียนไขสีขาวนวล (Milky white candel wax) นูนขึ้นจากผิวหนังที่ลำตัวและครีบ (รูปที่ 2) เนื่องจากดังกล่าวจะไม่เปลี่ยนเป็นเนื้อร้าย

บางครั้งพบว่าก้อนเนื้อดังกล่าวจะลดขนาดลงเองหรือเป็นๆ หายๆ โดยใช้ระยะเวลาหลายปีขึ้นอยู่กับภูมิคุ้มกันของปลา (Noga, 2010) จุลพยาธิวิทยาของก้อนเนื้อ คือ พบ Hyperplasia ของเซลล์เยื่อบุและ

เซลล์เมือกในกรณีที่เป็นแบบรุนแรงก้อนเนื้อจะพัฒนาไปเป็น Papilloma ซึ่งจะพบ Hyperplastic epithelial cells และเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Hedrick et al., 1990)

ตารางที่ 1 อนุกรมวิธานของเชื้อไวรัสในปลาสวยงาม (ดัดแปลงจาก Palmeiro and Weber III, 2010)

วงศ์ (Family)	โรค	ชนิดปลาที่มีการติดเชื้อ
Herpesviridae	- Carp pox (Cyprinid herpesvirus 1; CyHV-1)	ปลาคาร์พ
	- Herpes viral hematopoietic necrosis หรือ goldfish herpes virus (Cyprinid herpesvirus 2; CyHV-2)	ปลาทอง
	- Koi herpesvirus (Cyprinid herpesvirus 3; CyHV-3)	ปลาคาร์พ
	- Pleco herpesvirus	ปลาเทศบาล (Plecostomus)
	- Discus herpesvirus	ปลาปอมปาดัวร์ (Discus)
Iridoviridae	- Lymphocystis	ปลาหลายชนิด
	- Megalocytivirus	ปลาหลายชนิด
	- Ranavirus	ปลาหลายชนิด และในสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก
Retroviridae		คาดว่าสาเหตุของโรค Lip fibromas ในปลาเทวดา (Angel fish)
Rhabdoviridae	- Spring viremia of carp	ปลาหลายชนิด
	- Viral hemorrhagic septicemia	ปลาหลายชนิด

การรักษา และการป้องกัน

การรักษาโรคฟิลาซปลาที่ดีที่สุดคือ การลดสาเหตุโน้มนำที่ทำให้เกิดความเครียด เช่นการเพิ่มอุณหภูมิ น้ำให้สูงมากกว่า 20 องศาเซลเซียส จะพบว่ารอยโรคและก้อนเนื้อจะค่อยๆ หายไปได้ การผ่าตัดออกอาจจำเป็นในบางกรณี เช่น รอยโรคเกิดขึ้นกับอวัยวะที่มี

ความสำคัญในการดำรงชีวิต หรือเกิดกับปลาสวยงามที่มีราคาแพงและมีคุณค่าทางจิตใจ แต่สิ่งที่ควรคำนึงถึงก็คือความสวยงามของผิวหนังหลังการผ่าตัด ดังนั้นการกำจัดปลาที่มีเชื้อจึงเป็นทางเลือกที่ดี (Palmeiro and Weber III, 2010)

2. โรคเอสวีซีวี

(SVCV disease หรือ Spring viraemia of carp virus disease) ชื่อพ้องคือ Infectious dropsy of carp; IDC

เกิดจากเชื้อไวรัสที่มีชื่อว่า *Rhabdovirus carpio* เป็น single-stranded RNA virus อยู่ในวงศ์ Rhabdoviridae เป็นโรคระบาดตามมาตรฐาน 4 จากประกาศของกฎกระทรวงว่าด้วยโรคระบาดสัตว์เพิ่มเติม พ.ศ. 2547 พบรายงานในปลาคาร์พ ปลาไน ปลาทอง ปลาเงา (Grass carp) ปลาเง่ (Silver carp) และปลาม้าลาย (Zebrafish) เป็นต้น โดยปลาไนเป็นปลาที่มีความไวต่อเชื้อมากที่สุด (Noga, 2010; Zhang et al., 2009)

การติดต่อ

การสัมผัสโดยตรงจากเนื้ออก อุจจาระ ปัสสาวะ และบาดแผลของปลาป่วยหรือปลาที่มีเชื้อแต่ไม่แสดงอาการเป็นการแพร่โรคที่สำคัญ (Bucke, 2001) เหงือกมีความสำคัญในการแพร่เชื้อและรับเชื้อเข้าสู่ร่างกาย ปลาอาจแสดงอาการหลังได้รับเชื้อเป็นเวลา 7 – 15 วัน เชื้อสามารถแพร่จากแม่สู่ลูกโดยผ่านทางไข่เนื่องจากการตรวจพบเชื้อไวรัสที่ส่วน Ovarian fluid พาหะนำเชื้อ SVCV ได้แก่อุปกรณ์ต่างๆ ในการเลี้ยงปลา รวมทั้งพยาธิภายนอกบางอย่างเช่น เห็บปลา (*Argulus foliaceus*) (รูปที่ 3) หรือปลิง (*Piscicola geometra*) (Palmeiro and Weber III, 2010) นอกจากนี้ยังพบว่าแมลงที่อยู่ในบ่อ และนกกินปลาสามารถเป็นพาหะของโรคได้เช่นกัน เชื้อไวรัสสามารถคงอยู่ในน้ำที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ได้นานกว่า 4 สัปดาห์ และในตะกอนดินก้นบ่อเลี้ยงที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสได้นานกว่า 6 สัปดาห์ (Noga, 2010)

อาการ

ปลาที่ได้รับเชื้ออาจจะไม่แสดงอาการทันที ปลาอาจแสดงอาการเมื่ออายุมากขึ้นโดยอาการที่พบจะไม่เฉพาะเจาะจง คือ ซึม ไม่ค่อยตอบสนอง

ต่อการกระตุ้นต่างๆ นอนที่ก้นบ่อหรือลอยอยู่บริเวณผิวน้ำ สูญเสียสมดุลในการว่ายน้ำและทรงตัวไม่ได้ (Noga, 2010) ตาโปน ช่องท้องบวมและจุดเลือดออกที่ลำตัว (Carp-dropsy complex) (รูปที่ 4) มีการอักเสบหรือบวมของช่องเพศ (รูปที่ 5) นอกจากนี้อาจพบว่าที่ลำตัวจะมีสีคล้ำขึ้น หายใจช้าเนื่องจากเหงือกถูกทำลาย (รูปที่ 6) มักพบการติดเชื้อแทรกซ้อนจากแบคทีเรีย เชื้อรา และเชื้อปรสิต (Bucke, 2001)

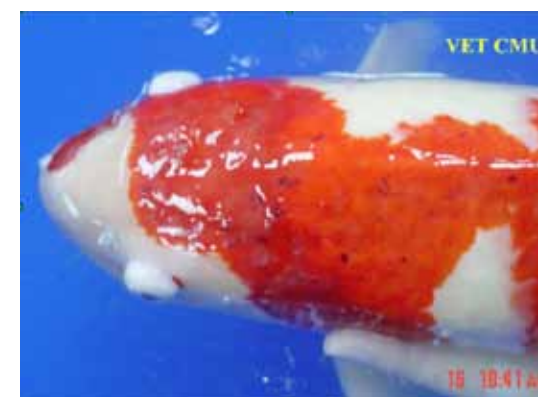
รอยโรคจากการชันสูตรซาก

พบน้ำเลือดและหรือเนื้อตายในช่องท้อง พบจุดเลือดออกที่กล้ามเนื้อ และอวัยวะภายใน เช่น ถุงลม (รูปที่ 7) เกิดการบวมของอวัยวะต่างๆ ม้ามมีขนาดใหญ่ขึ้น ลำไส้อักเสบ เกิดเนื้อตายที่ตับ สภาวะดีซ่าน ถุงหุ้มหัวใจและหัวใจอักเสบ ในปลาที่ตายแบบเฉียบพลันจะไม่พบรอยโรค ความไวต่อการเกิดโรคจะสูงในปลาในแต่การติดเชื้อจะลดลงในปลาที่ฟักผสม (Noga, 2010)

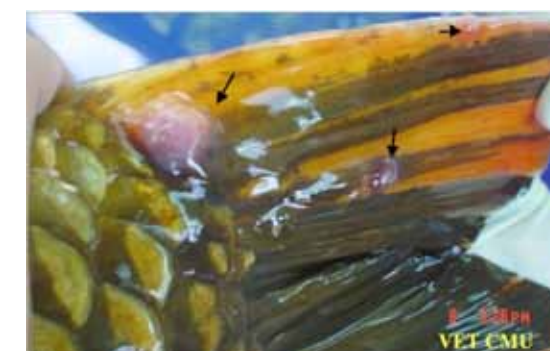
พบการระบาดได้บ่อยในฟาร์มเพาะเลี้ยงปลาคาร์พ พบในทุกช่วงอายุ แต่ส่วนใหญ่จะพบในปลาอายุไม่เกินหนึ่งปีโดยอัตราการตายอาจสูงถึงร้อยละ 70 แต่ในปลาที่อายุมากขึ้นอาจพบน้อยกว่าร้อยละ 30 ในยุโรปมีการคาดการณ์ว่าจะพบลูกปลตายเฉลี่ยปีละประมาณ 10-15 % ความเครียดและความหนาแน่นของปลาในบ่อมีผลต่ออัตราการป่วย แต่ปัจจัยที่สำคัญที่สุดคืออุณหภูมิ โดยอุณหภูมิน้ำจะมีผลต่อการพัฒนาของโรคปลาจะแสดงอาการรุนแรงเมื่อน้ำมีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 15-18 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูง (18-26 องศาเซลเซียส) หรือต่ำกว่านี้ (11-15 องศาเซลเซียส) การแสดงอาการและอัตราการตายจะลดลง (Bucke, 2001)

การวินิจฉัย

อาการทางคลินิกประกอบกับการตรวจทางห้องปฏิบัติการ เช่น การแยกเชื้อจากเซลล์เพาะเลี้ยง Virus neutralization และวิธีปฏิกิริยาลูกโซ่โพลีเมอเรส นอกจากนี้ยังสามารถใช้วิธีการ Immunofluorescence และ ELISA ในการตรวจคัดกรองโรคก่อนนำปลาเข้ามาเลี้ยงใหม่ได้



รูปที่ 1 ลักษณะตาโปนในปลาคาร์พเมื่อมองจากด้านบน



รูปที่ 2 ลักษณะของรอยโรคผิวหนังปลาในปลาคาร์พ (ลูกครี)



รูปที่ 3 เห็บปลาที่บริเวณลำตัวในปลาคาร์พ (ลูกครี) ภาพขยายด้านบนขวา



รูปที่ 4 ลักษณะท้องบวมและจุดเลือดออกทั่วลำตัว



รูปที่ 5 การอักเสบหรือบวมของช่องปาก



รูปที่ 6 เหงือกช้ำและเกิดเนื้อตายที่ส่วนปลาย



รูปที่ 7 การอักเสบของถุงลมในปลาคาร์พ

การรักษา และการป้องกันโรค

ไม่มีวิธีการรักษาที่มีประสิทธิภาพ สามารถใช้ยาปฏิชีวนะในการป้องกันการติดเชื้อแทรกซ้อนได้ การฆ่าเชื้อและการกักโรคเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการควบคุมการแพร่ระบาดของโรคภายในฟาร์ม เนื่องจากเชื้อไวรัสสามารถแพร่เชื้อทั้งการสัมผัสโดยตรงและการผ่านจากแม่สู่ลูก จึงควรมีการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ที่ปลอดเชื้อ มีการฆ่าเชื้อไข่ปลาด้วยสารประกอบไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ปลาที่นำเข้ามาใหม่ควรมีการยืนยันว่าปลอดต่อโรค เลือกลงน้ำที่ปลอดจากโรค เช่น น้ำประปา อด

ความหนาแน่นของปลา หากเกิดการระบาดขึ้นควรมีการทำลายปลาป่วยที่ถูกต้องเพื่อป้องกันการแพร่กระจายของโรค (Noga, 2010) ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อในบ่อโดยสารเคมีที่มีประสิทธิภาพ เช่น คลอรีน ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ การเพิ่มอุณหภูมิที่ประมาณ 19-20 องศาเซลเซียส จะช่วยลดอัตราการตายและการแสดงอาการของโรค ปัจจุบันมีการศึกษาเรื่องการทำดีเอ็นเอ วัดขึ้นในปลาคาร์พ (Emmenegger and Kurth, 2008) แต่ยังไม่มีความจำเพาะและยอมรับโดยทั่วไป

3. โรคไวรัสอื่นๆ

3.1 โรคก้อนเนื้อออกที่ริมฝีปาก

(Lip fibromas หรือ Odontogenic harmatomas)

คาดว่าเกิดจากเชื้อ Retrovirus-like particles พบมากในปลาเทวดา เมื่อเกิดการติดเชื้อจะไม่ทำให้ปลาตาย แต่ปลามักจะตายจากการที่ก้อนเนื้อขัดขวางการกินอาหารและการดำรงชีวิต สามารถรักษาได้ด้วยการผ่าตัดเอาออกซึ่งไม่พบการกลับมาเป็นอีก (Palmeiro and Weber III, 2010)

3.2 โรค Megalocytivirus

เกิดจากเชื้อไวรัสในวงศ์ Iridoviridae พบรายงานการเกิดโรคทั้งในปลาน้ำจืดและน้ำเค็มเขตอบอุ่น (Whittington et al., 2010) เช่น ปลาหมอสี ปลาเทวดา ปลากระดี่ และปลาเก๋า เป็นต้น ก่อให้เกิดการติดเชื้อทั้งระบบ ก่อให้เกิดความเสียหายกับไตและม้าม โดยเกิดเนื้อตายและการบวมของเซลล์ (Kim et al., 2010; Palmeiro and Weber III, 2010)

3.2 โรคเฮอร์ปีส์ไวรัสในปลากอง

(Goldfish herpes virus หรือ Herpes viral hematopoietic necrosis)

เกิดจากเชื้อไวรัส Cyprinid herpesvirus 2 หรือ CyHV-2 พบก่อโรคในปลาทองทุกสายพันธุ์ พบรายงานในประเทศอังกฤษ สหรัฐอเมริกา และบางประเทศในเอเชีย มักพบการระบาดเมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 15 องศาเซลเซียส (Palmeiro and Weber III, 2010) โรคนี้ก่อให้เกิดอัตราการตายสูงถึง 50-100 % โดยเชื้อจะทำลาย Hematopoietic tissue ได้แก่ ไตและม้าม และทำให้เกิดสภาวะเลือดจางตามมา อาการทางคลินิกคือ ซึม ไม่กินอาหาร เกิดเนื้อตายสีขาวที่เหงือกและผิวหนัง ไตและม้ามบวมร่วมกับการพบก้อนสีขาวกระจาย ปลาที่ติดเชื้อแต่ไม่ตายจะเป็นพาหะของโรค (Jeffery et al., 2007) นอกจากนี้เชื้อเฮอร์ปีส์ไวรัสยังก่อโรคในปลาสวยงามชนิดอื่น เช่น

โรค Discus herpesvirus ในปลาปอมปาดัวร์ซึ่งทำให้ผิวหนังเป็นแผลหลุมและเกิดเนื้อตาย และโรค Pleco herpesvirus ในปลาเทศบาลหรือปลาซัคเกอร์ซึ่งทำให้เกิดจุดขาวและแผลหลุมที่ผิวหนังปลาจะตายอย่างรวดเร็วหลังจากพบอาการดังกล่าว (Palmeiro and Weber III, 2010)

สรุปได้ว่าโรคติดเชื้อไวรัสที่สำคัญหลายชนิดส่งผลเสียต่อการเลี้ยง และการเพาะเลี้ยงปลาสวยงามอีกทั้งประเทศไทยเป็นประเทศผู้ส่งออกปลาสวยงามที่สำคัญรายหนึ่งของโลก สัตวแพทย์จึงมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาการตรวจวินิจฉัย การป้องกัน และการควบคุมโรคไวรัสในปลาสวยงาม ซึ่งจะมีส่วนสำคัญในการส่งเสริมการเลี้ยงปลาสวยงามที่นับวันจะได้รับความนิยมมากขึ้น และยังเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาการเพาะเลี้ยงปลาสวยงามในระดับอุตสาหกรรมของประเทศต่อไป



เอกสารอ้างอิง

Ahne, W., Bjorklund, H.V., Essbauer, S., Fijan, N., Kurath, G.,Winton, J.R., 2002. Spring viremia of carp (SVC). Dis. Aquat. Org. 52 : 261-272.

Bucke D. 2001. Viral diseases. In: BSAVA manual of ornamental fish. 2nded. W.H. Wildgoose (ed) Barcelona: British small animal veterinary association. 201-204.

Emmenegger, E.J., Kurath, G. 2008. DNA vaccine protects ornamental koi (Cyprinus carpio koi) against North American spring viremia of carp virus. Vaccine. 26(50): 6415-6421.

Henrick, R.P., Groff, J.M., Okihiro, M.S.,McDowell, T.S., 1990. Herpeviruses detected in papillomatous skin growths of koi carp (Cyprinus carpio). J. wild. Dis. 25(4): 578-581.

Jeffery, K.R., Bateman, K., Bayley, A., Feist, S.W., Hulland, J., Longshaw, C., Stone, D., Woolford, G., Way, K. 2007. Isolation of a cyprinid herpesvirus 2 from goldfish, Carassius auratus (L.), in the UK. J Fish Dis. 30(11): 649-656.

Jeong, J.B., Kim, H.Y., Jun, L.J., Lyu, J.H., Park, N.G., Kim, J.K., Jeong, H.D. 2008. Outbreaks and risks of infectious spleen and kidney necrosis virus disease in freshwater ornamental fishes. Dis Aquat Organ. 78(3): 209-215.

Kim, W.S., Oh, M.J., Kim, J.O., Kim, D., Jeon, C.H., Kim, J.H. 2010. Detection of megalocytivirus from imported tropical ornamental fish, paradise fish Macropodus opercularis. Dis Aquat Organ. 90(3): 235-239.

Noga, E.J. 2010. Problems 77. In: Fish Disease Diagnosis and treatment. 2nded. Singapore: A John Wiley and Sons, Inc. 269-303.

Palmeiro, B.,Weber III, E.S. 2010. Viral pathogens of fish. In: Fundamentals of ornamental fish health. H.E. Roberts (ed.) Iowa: Wiley-blackwell. 113-124.

Whittington, R.J., Becker, J.A., Dennis, M.M. 2010. Iridovirus infections in finfish - critical review with emphasis on ranaviruses. J Fish Dis. 33(2): 95-122.

Zhang, N.Z., Zhang, L.F., Jiang, Y.N., Zhang, T., Xia, C. 2009. Molecular analysis of spring viraemia of carp virus in China: a fatal aquatic viral disease that might spread in East Asian. PLoS One. 22;4(7) : e6337.



Viral infection in ornamental fishes

Surachai Pikunkaew^{1)*}, Kitikorn Bunsri²⁾

Abstract

The important viral infection in fish mainly caused by carpd pox and spring viraemia of carp viral disease (SVCV) in carp and golden fish. Clinical sign of viral infection is not typical but anorexia, eye protrusion, skin hemorrhage and abdominal swelling can be observed. By laboratory diagnosis, the techniques based on immunology, virology, molecular biology can utilize for confirmation of among infections. Up to date, no efficient therapeutic method has been recommended. Thus, prevention and controlling disease together with good management should be paid more attention.

Keyword; virus, ornamental fishes, carp pox disease, SVCV disease

¹⁾Department of Livestock Animal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Chiang Mai University, Chiang Mai province.

²⁾Division of Veterinary Diagnostic Laboratory, Faculty of Veterinary Medicine, Chiang Mai University, Chiang Mai province.

* Corresponding author

Patented

CalgidexTM Ag^{sterile} film & foam

“นวัตกรรม
การรักษาบาดแผล
ทางเลือกใหม่”

Silver Alginate, Calcium Alginate
& Maltodextrin Wound Dressing

- แผ่นปิดแผล Silver Ion รักษาได้ทั้งแผลแห้งและแผลที่มีสารน้ำ
- Silver Ion สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรีย, ยีสต์ และเชื้อรา ลดอาการปวด อักเสบ ช่วยสมานแผลโดยไม่ทำให้เกิดการระคายเคือง
- Calcium Alginate ช่วยส่งเสริมการสร้างเนื้อเยื่อและเร่งการแข็งตัวของเลือด
- Maltodextrin ช่วยกำจัดกลิ่นของบาดแผล
- Calgidex Ag มีฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์นานถึง 7 วัน
- ไม่ต้องเปลี่ยนแผ่นปิดแผลบ่อย, ไม่ระคายเคืองบาดแผลระหว่างการเปลี่ยนแผ่นปิดแผล

วิธีการใช้

- ทำความสะอาดบาดแผลด้วยน้ำเกลือสะอาด
- ใช้ Calgidex Ag Film สำหรับบาดแผลแห้งหรือมีสารน้ำน้อย หรือ Calgidex Ag Foam สำหรับบาดแผลที่มีสารน้ำมาก วางสัมผัสกับบาดแผล
- ปิดทับด้วยผ้าก๊อซเพื่อให้แผ่นโฟมอยู่ในตำแหน่งที่ต้องการและสวมปกคอกันเลีย (Elizabethan collar)



VIRIDIS

ผลิตโดย: Viridis Biopharma Pvt. Ltd., India
Under technical guidance of US patents
7,128,929 : 6,696,077
owned by B. Braun Hospicare Ltd.

นำเข้าโดย:

บริษัท บิเค เคมิคัล จำกัด



โทร: 02-9644915 www.bicochemical.com

จัดจำหน่ายโดย:

บริษัท ยูโนเวท เน็ตเวิร์ค จำกัด



43/832 หมู่ 3 ถนนพหลโยธิน แขวงอนุสาวรีย์ เขตบางเขน กรุงเทพฯ 10220
โทรศัพท์ 0-2522-7041-2 โทรสาร 0-2522-7042 E-mail : unowet@thailand.com

ขนาดบรรจุ

กล่องละ 5 ชิ้น



ภาษาบอกรัก

ของเจ้าตัวน้อย

เพราะคนสำคัญที่เฝ้ารักที่สุด...คือคุณ
ตอบแทนความรักของเค้าด้วย ซีซาร์
ความอร่อยที่คัดสรรอย่างใส่ใจ
ปรุงอย่างพิถีพิถันด้วยสูตรเฉพาะของซีซาร์
เพื่อให้คุณบอกรักเค้าได้ทุกเมื่อ



love them back™

FRONTLINE[®] Plus



XL

สำหรับสุนัขน้ำหนัก 40-60 kg.

ฟรอนท์ไลน์ พลัส

ใหม่...ใหญ่กว่า
หลอดเดียว-อยู่หมัด*

- * กำจัดเห็บแบบครบวงจรทั้งตัวเห็บวัย ตัวอ่อน และไข่
- * กำจัดเห็บที่เป็นพาหะของพยาธิเม็ดเลือด
- * ควบคุมและป้องกันการติดเชื้อของเห็บและเห็บ



บริษัท เมเรียล (ประเทศไทย) จำกัด

3195/8 อาคารวิบูลย์ธานี 1 ชั้น 3 อ.พหลวาม 4 แขวงคลองตัน เขตคลองเตย กรุงเทพฯ โทรศัพท์ 0 2661 3377 โทรสาร 0 2661 3379

โปรโตชีวในสัตว์น้ำ

อรุณญา พลพรพิสิฐ^{1,*}

บทคัดย่อ

โปรโตชีวเป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวที่มีโครงสร้างซับซ้อนอยู่ภายในเซลล์เพียงหนึ่งเซลล์อยู่ในอาณาจักรโปรติสตา แบ่งได้เป็นหลายไฟลัมจากความแตกต่างของโครงสร้างและเมตาบอลิซึมของเซลล์ โปรโตชีวส่วนใหญ่มีความใกล้เคียงกับสัตว์มากกว่าพืช โปรโตชีวอาจอยู่รวมกันเป็นโคโลนีใหญ่ๆ หรือแยกเป็นโคโลนีย่อยๆ เล็กๆ ก็ได้ โปรโตชีวมักจะมีรูปร่างไม่แน่นอน ขึ้นกับปริมาณและแรงดันของสารต่างๆ ภายในเซลล์ ในโลกนี้มีโปรโตชีวมากกว่า 50,000 สปีชีส์ โปรโตชีวเหล่านี้มีทั้งในน้ำ ดิน ในสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ในสภาพแวดล้อมที่มีปริมาณอาหารและอุณหภูมิที่เหมาะสมสามารถเพิ่มจำนวนด้วยการแบ่งตัวได้อย่างรวดเร็วภายในระยะเวลาสองถึงสามชั่วโมง ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมจะมีขนาดเล็กลง เจริญเติบโตช้าลง และอาจสร้างซิสต์เพื่อดำรงเผ่าพันธุ์ โปรโตชีวที่เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำมีหลายชนิด ส่วนใหญ่ก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อทางเดินหายใจ ครีบและผิวหนัง การใช้ยาหรือสารเคมีใด ๆ ในการกำจัดโปรโตชีวที่มีขนาดเล็กที่แทรกอยู่ในเนื้อเยื่อส่วนต่าง ๆ ของร่างกายของสัตว์น้ำโดยไม่ส่งผลกระทบต่อตัวสัตว์น้ำทำได้ยาก ดังนั้นสัตวแพทย์พึงตระหนักในการควบคุมและการป้องกันการแพร่กระจายของโปรโตชีวเข้าสู่ระบบเลี้ยง ในกรณีที่เกิดการแพร่กระจายแล้วการควบคุมสภาพแวดล้อมเพื่อไม่ให้เหมาะสมต่อการเพิ่มจำนวนโปรโตชีวเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด

คำสำคัญ: โปรโตชีว สัตว์น้ำ

¹ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

^{*}ผู้รับผิดชอบบทความ

บทนำ

การติดเชื้อปรสิตที่ผิวหนังและเหงือกของสัตว์น้ำเป็นความผิดปกติที่มีความสำคัญ และพบได้บ่อยที่สุดในบรรดาโรคติดเชื้อต่างๆ ที่พบในปลาปรสิตภายนอกในที่นี้หมายรวมถึงโปรโตซัวชนิดต่างๆ หนอนพยาธิที่ผิวหนังรวมถึงแมลง และตัวอ่อนของแมลงบางชนิดด้วย ปรสิตภายนอกที่พบในปลามีขนาดแตกต่างกัน ตั้งแต่ขนาดที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เช่น หนอนสมอ หรือ เห็บปลา ไปจนถึงขนาดเล็กมาก และต้องทำการตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์

การติดเชื้อปรสิตภายนอกที่ผิวหนังไม่ว่าจะเป็นปรสิตชนิดใดก็ตามมักจะก่อให้เกิดบาดแผลที่มีความรุนแรงน้อยจนถึงมาก และเป็นช่องทางให้เกิดการติดเชื้อแทรกซ้อนติดตามมา ผิวหนังปลามีหน้าที่สำคัญในการป้องกันเชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอมต่างๆ เข้าสู่ร่างกายทำหน้าที่ควบคุมสมดุลย์น้ำในร่างกายปลา ดังนั้นเมื่อผิวหนังปลาถูกทำลายไม่ว่าจะ ด้วยการจับปลาอย่างไม่ระมัดระวัง ไม่ถูกวิธี หรือการติดเชื้อปรสิตชนิดต่างๆ จะทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนที่มีความรุนแรงจนทำให้ปลาเสียชีวิตได้ เนื่องจากการเสียสมดุลย์น้ำในร่างกาย ปลาที่มีการติดเชื้อปรสิต ภายนอกมักจะแสดงอาการระคายเคืองด้วยการว่ายน้ำที่ขบถหรือสิ่งต่างๆ ภายในตู้สามารถสังเกตพบพฤติกรรมการว่ายน้ำแบบกระตุก (flashing) ได้บ่อย และถ้ามีการติดเชื้อที่เหงือกร่วมด้วยจะทำให้ปลาหายใจและแลกเปลี่ยนก๊าซได้น้อยลง ปลาจึงปรับตัวด้วยการเคลื่อนไหวแผ่ปิดเหงือกรวดเร็วมากขึ้นเพื่อให้มีปริมาณน้ำเคลื่อนผ่านเหงือกมากขึ้น ในขณะเดียวกันก็จะสร้างเมือกที่ผิวหนังและที่เหงือกเพิ่มมากขึ้น เพื่อจะกำจัดให้ปรสิตหลุดออกจากตัว เมือกที่เพิ่มปริมาณมากขึ้นจะละลายลงไปในน้ำ ทำให้น้ำขุ่นและเป็นฟองที่สามารถสังเกตพบได้ ดังนั้นการสังเกตพบลักษณะทางกายภาพของน้ำในบ่อหรือตู้ปลารวมถึงพฤติกรรมการว่ายน้ำของปลาในลักษณะดังกล่าวก็สามารถที่จะสันนิษฐานเบื้องต้นได้ว่าปลาป่วยและมีความผิดปกติโดยที่อาการป่วยนั้นน่าจะมีสาเหตุมาจากการติดเชื้อพยาธิ

ภายนอกประกอบด้วย นอกจากนี้ถ้าสังเกตพบว่ามีจุดเลือดออกแบบไม่เฉพาะที่หรือพบลักษณะคล้ายรอยถลอกเป็นปื้นสีขาวที่ผิวหนัง ครีบก และบริเวณตัวปลาก็สามารถใช้ประกอบการวินิจฉัยโรคติดเชื้อปรสิตได้ชัดเจนมากขึ้น

โปรโตซัวเป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวที่มีโครงสร้างซับซ้อนอยู่ภายในเซลล์เพียง 1 เซลล์ อยู่ในอาณาจักรโปรติสตาจัดเป็นสัตว์ชั้นต่ำที่มีนิวเคลียส และเยื่อหุ้มนิวเคลียส 2 ชั้น ที่มีวิวัฒนาการไปสู่สิ่งมีชีวิตชั้นสูงอื่นอาจเป็นพืชหรือสัตว์ก็ได้

โปรโตซัวแบ่งได้เป็นหลายไฟลัมจากความแตกต่างของโครงสร้างเซลล์ และเมตาบอลิซึมของเซลล์ โปรโตซัวส่วนใหญ่มีความใกล้เคียงกับสัตว์มากกว่าพืช หรือ เห็ด รา ในคริสต์ศตวรรษที่ 17 Leewenhoek ได้ค้นพบว่ามีโปรโตซัวมากมายถึง 50,000 สปีชีส์ โปรโตซัวเหล่านี้อยู่ในสิ่งแวดล้อมต่างๆ กัน ทั้งในน้ำ ดิน ในสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นโดยบางชนิดเป็นอันตราย และก่อให้เกิดโรคที่ร้ายแรง

โครงสร้างของโปรโตซัวประกอบด้วยนิวเคลียส และ ออร์แกเนลต่างๆ ที่เป็นลักษณะเดียวกับที่พบในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตชั้นสูงทั่วไป มีออร์แกเนลพิเศษที่ใช้ ในการเคลื่อนไหวหาอาหารหรือแทรกตัวสู่ร่างกายของสิ่งมีชีวิตอื่นๆ โปรโตซัวส่วนใหญ่อยู่รวมเป็นโคโลนีหรือเป็นกลุ่มก้อนโดยอาจอยู่เป็นโคโลนีใหญ่ๆ รวมกันหรือแยกเป็นโคโลนีย่อยๆ เล็กๆ เรียกว่า ซูอิด (Zooids)

โปรโตซัวมักจะมีรูปร่างไม่แน่นอนขึ้นกับปริมาณสารต่างๆ และแรงดันจากออร์แกเนลภายในเซลล์ เช่น อะมีบา (Amoeba) เยื่อหุ้มเซลล์ชั้นนอกสุดอาจมีเยื่อบางๆ เป็น 2 ชั้นย่อยๆ เช่น สปอร์โรรอยท์ของเอพิคอมเพล็กซา (Apicomplexa) หรือซิลิเอท (Ciliate) หรืออาจแทรกด้วยโครงสร้างอื่น เช่น ไคเนโตพลาสต์ติดแฟกเจลเลท (Kinetoplastid flagellates) เยื่อหุ้มชั้นนอกสุดอาจมีโปรตีนหรือไกลโคเจนเคลือบคลุมไว้อีกชั้นหนึ่ง บางครั้งพบเยื่อหุ้มเซลล์คล้ายเมือกหนาหรือเปลือกแข็งหุ้มเซลล์

นิวเคลียสของโปรโตซัวเป็นแบบยูคาริโอติกที่มีหลายลักษณะ แบบธรรมดาที่สุดคือเวสิคูลาร์ (vesicular) ที่มีนิวคลีโอลัสเพียง 1 อัน บางครั้งเรียกเอนโดโซม (endosome) ที่มีโครมาตินกระจายอยู่ภายใน

นิวเคลียสโดยส่วนมากจะกระจายอยู่รอบๆ คล้ายเป็นเยื่อหุ้มนิวเคลียสอีกชั้นหนึ่ง โปรโตซัวบางกลุ่ม เช่น ไดโนแฟลกเจลเลท (Dinoflagellates) มีโครโมโซมตลอดวงจรชีวิต ซิลิเอทบางชนิดมีโครมาตินอัดแน่นอยู่ในนิวเคลียสเห็นเป็นก้อนทึบไม่มีช่องว่างภายใน ในกรณีที่มีนิวเคลียสมากกว่า 1 อัน นิวเคลียสแต่ละอันอาจมีรูปร่าง ขนาดเท่าๆ กันหรือแตกต่างกัน บางครั้งพบว่านิวเคลียสแต่ละอันมีรูปร่างขนาดและหน้าที่การทำงานแตกต่างกันโดยสิ้นเชิง

ไซโตพลาสซึมและออร์แกเนล ประกอบด้วยแกรนูลขนาดเล็กๆ และเส้นใยฟิลาเมนต์ผสมแทรกอยู่ในวุ้นเหลวๆ ที่เป็นสารคอลลอยด์ (colloid) แบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนที่อยู่ตรงกลางเรียกว่า เอนโดพลาสซึม (endoplasm) และส่วนที่อยู่ใกล้ๆ รอบ เรียกว่า เอคโตพลาสซึม (ectoplasm) ส่วนเอคโตพลาสซึม มีลักษณะคล้ายวุ้นใสเมื่อดูใต้กล้องจุลทรรศน์เป็นสิ่งที่พองโครงสร้างทั้งหมดของเซลล์ ส่วนเอนโดพลาสซึมมีนิวเคลียส ออร์แกเนล และมีสารประกอบต่างๆ ของเซลล์

องค์ประกอบอื่นๆ ในเซลล์ของโปรโตซัว เช่น ระบบไฟบริล (fibrillar system) และโครงสร้างที่พองเซลล์ เรียกว่า ไซโตสเกเลตตอน (cytoskeleton) ซึ่ง มีคอมโพเนนท์ (components) เอนโดพลาสซึม (endoplasmic) และเอคโตพลาสซึม (ectoplasmic) ร่วมกันพองรูปร่างของเซลล์ การเคลื่อนไหวการหดตัว การส่งผ่านอาหารในออร์แกเนลโดยมีไมโครฟิลาเมนต์ (microfilaments) แอคติน (actin) และไมโอซิน (myosin) ทำงานร่วมกัน เช่นการเคลื่อนที่แบบอะมีบอยด์ (amoeboid movements) ไมโครฟิลาเมนต์ชนิด non-actin จะหดตัวเกิดเป็นแถบคล้ายกล้ามเนื้อเรียกไมโอนีม (myonemes) หรือสปาสโมนีม (spasmonemes) ทำให้โปรโตซัวยืดหดตัวได้นอกจากนี้ยังพบไมโครฟิลาเมนต์อื่นๆ ที่ไม่สามารถหดตัวได้ (non-contractile) ทำหน้าที่พองโครงสร้างของเซลล์ไว้ โดยมักพบบริเวณรอยต่อระหว่างเอนโดพลาสซึม และเอคโตพลาสซึม

สารประกอบที่พบในเซลล์ของโปรโตซัวมีมากมาย เช่นไกลโคเจนพบในโปรโตซัวทุกชนิด แป้งและพาราไมลอน (paramylon) ในแฟลกเจลเลท อะไมโลเพคติน (amylopectin) หรือโพลีแซคคาไรด์ (polysaccharide) พบในซิลิเอทและคอคคิเดีย (Coccidia) เม็ดไขมัน (lipid droplets) พบในพลาสโมเดียของมิกโซสปอริเรีย

โปรโตซัวส่วนใหญ่มีเวสิเคิลที่เยื่อหุ้มเซลล์เรียกว่า เอกทริโซม (extrusomes) สามารถปล่อยสารในเซลล์ออกสู่สิ่งแวดล้อมได้รวดเร็ว เอกทริโซมในซิลิเอตมีมากกว่า 10 ชนิดนอกจากนี้ในแฟลกเจลเลทพบสปินเดิลทริโคซิส (spindletrichocysts) คล้ายกับอะคอนโตไบโอซิส (akontobolocysts) ซึ่งสามารถปล่อยสายใยโปรตีนที่มีความยาวมากกว่าความยาวของเซลล์ได้เป็นสิบเท่าอย่างรวดเร็วเชื่อว่า มีหน้าที่ป้องกันตัว

มิวโคซิสต์ (mucocysts) มีลักษณะเป็นถุงน้ำอยู่ภายในเพลลิเคิล (pellicle) ของซิลิเอตและแฟลกเจลเลต การปล่อยสารภายในออกมาใช้เวลาไม่ถึงสองหรือสามนาที่ส่วนใหญ่สารที่ปล่อยออกมามีคุณสมบัติในการสร้างเยื่อหุ้มเซลล์อีกชั้นหนึ่ง

ท็อกซิซิสต์ (toxycysts) เป็นชนิดที่พบในซิลิเอต ชนิดก่อโรคบางชนิดพบในแฟลกเจลเลตที่มีรูปกรวยปลายยาวที่สามารถพันสารภายในตัวออกมาได้รวดเร็ว ส่วนใหญ่เพื่อใช้ในการเกาะติดเหยื่อ เช่น ชนิดที่พบในซัคตอเรียน เทนตาเคิล (Suctorian tentacle) เมื่อเกาะติดเหยื่อแล้วก็จะสร้างเยื่อหุ้มเซลล์ใหม่

เซลล์ของโปรโตซัวอาจหุ้มด้วยเยื่อหุ้มที่เป็นสาร อินทรีย์ หรือสารอนินทรีย์ หรือเปลือกแข็งหรือเกล็ด สร้างโดยกอลจิบอดีส (golgi bodies) เช่น อะมีบาบางชนิด โปรโตซัวอาจสร้างซิสต์ชั่วคราว โดยการหลั่งสารที่หุ้มเปลือกนอกไว้เพื่อให้มีชีวิตอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้นานขึ้นและเพื่อแพร่กระจายสายพันธุ์ไปในที่ต่างๆ เมื่อซิสต์ตกไปอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ก็จะเจริญเติบโตและหลุดออกจากเปลือกหุ้มนั้น โปรโตซัวที่เป็นปรสิตมีความสามารถในการเลือกสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตอย่างจำเพาะเจาะจง

เช่น ในทางเดินอาหารของโฮสต์ ขบวนการหลุดออกจากเปลือกหรือซิสต์ประกอบด้ว การดูดซึมน้ำเข้าไปภายในซิสต์ และเกิดการกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ภายในเปลือกซิสต์ที่หุ้มอยู่ การดำเนินชีวิตก็จะเริ่มขึ้นอีกครั้ง ร่วมกับการแบ่งตัวเพิ่มจำนวนขึ้นของออร์แกเนลภายใน จากนั้นก็จะมีการขยายพันธุ์เพิ่มจากโปรโตซัวที่ออกมาจากซิสต์นี้การเกิดภาวะดังกล่าวเป็นขั้นตอนสำคัญในวงจรชีวิตของโปรโตซัวที่เป็นปรสิตโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มที่ต้องถ่ายทอดระยะติดโรคไปยังโฮสต์ชนิดใหม่

โปรโตซัวแบ่งตามการสร้างอาหารได้เป็น 2 ชนิดหลัก คือ กลุ่มที่สังเคราะห์อาหารโดยการสังเคราะห์แสงได้ (autotrophs) และกลุ่มที่ไม่สามารถสังเคราะห์อาหารเองได้ (heterotrophs) โปรโตซัวบางชนิดถึงแม้จะสังเคราะห์แสงได้แต่ก็ต้องการสารอาหารที่จำเป็นบางชนิด ซึ่งไม่สามารถสังเคราะห์ขึ้นเองได้ หรือในภาวะที่ไม่มีแสงก็สามารถเปลี่ยนลักษณะการได้รับอาหารจากการสังเคราะห์แสงเอง ได้มาเป็นการได้รับจากสิ่งมีชีวิตอื่นๆแทน เราจึงเรียกโปรโตซัวในกลุ่มนี้ว่ามิกซ์โอโทรป (mixotrophs) การได้รับอาหารของพวกเฮเทอโรโทรป มี 2 แบบ คือ แบบแรกเป็นการได้รับอาหารที่เป็นของเหลวโดยได้รับผ่านเซลล์เมมเบรน (membrane diffusion) และการได้รับแบบการส่งผ่านโดยตรง (active transport) นอกจากนี้การได้รับสารอาหารที่เป็นของเหลวหรือชิ้นอาหารเล็กๆ (particle) ยังสามารถเกิดโดยการกินของโปรโตซัวผ่านวิธีเอนโดไซโตซิส (endocytosis) พิโนไซโตซิส (pinocytosis) และ ฟาโกไซโตซิส (phagocytosis)

โปรโตซัวดำรงชีพอยู่ได้แทบทุกสภาพแวดล้อม เช่น ในน้ำในดินหรือเป็นปรสิตในสัตว์ต่างๆ การดำรงชีพของโปรโตซัวสามารถแบ่งได้เป็น 4 ลักษณะ คือ

1.Free-living forms หมายถึง โปรโตซัวที่ดำรงชีวิตแบบอิสระไม่ต้องอาศัยอยู่บนสิ่งมีชีวิตอื่น สามารถดำรงชีพเป็นปรสิตได้ด้วยการเหนี่ยวนำให้มีการเกาะติดบนตัวโฮสต์

2.Facultative parasitic forms หมายถึง โปรโตซัวที่ดำรงชีวิตแบบอิสระในสภาพแวดล้อม ที่เหมาะสมแต่เมื่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปทำให้มีสภาพไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและ การดำรงชีวิตหรือ การที่ร่างกายโฮสต์อ่อนแอและมีสภาพที่เหมาะสมสำหรับการเจริญของโปรโตซัวมากกว่า โปรโตซัวชนิดนี้ก็สามารถเข้าสู่ร่างกายโฮสต์และดำรงชีพเป็นปรสิตได้

3.Facultative free-living forms หมายถึง โปรโตซัวที่ดำรงชีวิตอยู่อย่างปกติบนตัวโฮสต์ แต่ถ้าหลุดออกจากโฮสต์ก็สามารถอยู่เป็นอิสระได้เช่นเดียวกัน

4.Parasitic forms หมายถึง โปรโตซัวที่ดำรงชีวิตเป็นปรสิตอยู่บนร่างกายโฮสต์เท่านั้นไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่เป็นอิสระได้โดยลำพัง

อย่างไรก็ดีโปรโตซัวส่วนใหญ่สามารถปรับตัวได้ดีในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างจากสภาพแวดล้อมที่อาศัยอยู่เป็นประจำ และสามารถดำรงชีวิตในโฮสต์ได้หลายชนิดทำให้ยากแก่การวิเคราะห์จำแนกว่าโปรโตซัวชนิดใดมีความจำเพาะต่อโฮสต์ชนิดใด รวมถึงการบ่งบอกถึงระดับของความรุนแรงในการก่อโรคด้วยโปรโตซัวส่วนใหญ่มักจะก่อโรคในปลาที่อยู่ในภาวะอ่อนแอเท่านั้น โดยมีลักษณะเป็นการติดเชื้อแทรกซ้อนในปลาดังกล่าว โปรโตซัวที่ก่อโรคในปลาส່วนใหญ่เป็น free-living จัดอยู่ในกลุ่มที่ไม่เฉพาะเจาะจงต่อโฮสต์ สามารถพบได้ทั่วไปในปลาหลายชนิดและก่อโรคได้ทุกระยะ ในกรณีที่เป็นอวัยวะภายนอกสามารถพบได้ที่ผิวหนัง ครีบ และ เหงือก เป็นต้น

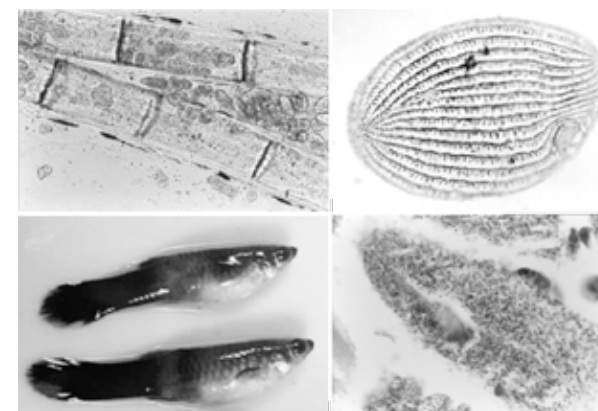
โปรโตซัวสำคัญที่ก่อโรคในสัตว์น้ำ

Ciliate protozoa (Ciliophora) : *Tetrahymena*, *Chilodonella*, *Ichthyophthirius*, *Tricodina*, *Epistylis*, *Zoothamnium*

Flagellate protozoa (Sarcomastigophora) : *Gymnodinium*, *Ichthyobodo* (Costi), *Hexamita*
Sporozoa (Apicomplexa) : *Coccidian*, *Gregarine*
Myxosporea, Microsporidea : *Myxobolus*, *Henneguya*, *Nosema*, *Glugea*, *Pleistophora*, *Thelohanina*

Tetrahymena

Tetrahymena สามารถเจริญเติบโตได้ในสภาวะแวดล้อมต่างๆ เมื่ออยู่ในธรรมชาติจะใช้สารอินทรีย์ต่างๆ รวมทั้งแบคทีเรียเป็นอาหาร *Tetrahymena* ส่วนใหญ่จะขยายพันธุ์โดยการแบ่งตัวแบบไม่อาศัยเพศ (binary fission) แต่เมื่อสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม ขาดแคลนธาตุอาหาร *Tetrahymena* จะสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศโดยการ conjugate กัน จากนั้นเซลล์ลูกหลานที่เกิดขึ้นจะเจริญโดยการแบ่งตัวแบบไมโทซิสไปอีกหลายครั้งแต่ก็ยังไม่อยู่ในสภาพเจริญพันธุ์โดยสมบูรณ์ โดยยังไม่มีการ conjugate จนกว่าจะแบ่งเซลล์ต่อไปอีกระยะหนึ่งซึ่งมีระยะเวลาแตกต่างกันไปตามสปีชีส์ และเมื่อเจริญพันธุ์โดยสมบูรณ์จะคงสภาพดังกล่าวไปอีกช่วงเวลาหนึ่ง และถ้าไม่มีการ conjugate เกิดขึ้นเซลล์นั้นก็จะหมดสภาพที่จะสืบพันธุ์ได้อีก จะเริ่มเคลื่อนที่ช้าลงและตายในที่สุด ลักษณะเริ่มแรกของเซลล์ที่ไม่สามารถสืบพันธุ์โดยอาศัยเพศได้และใกล้เคียงหมุดอายุขัย คือ micronucleus จะหดหายไปและเซลล์จะสืบเล็กลง การศึกษาเกี่ยวกับ *Tetrahymena* และการติดเชื้อในปลานั้น มีรายงานต่อเนื่องมาตั้งแต่ คศ. 1954 โดยการติดเชื้อ *Tetrahymena* ในปลาสวยงามพบมากขึ้นเมื่อพัฒนาการเพาะเลี้ยงปลาสวยงามในทางการค้ามีมากขึ้น โดยพบมากในปลาหางนกยูงจนได้รับการขนานนามชื่อโรคว่า guppy killing disease ทำให้เกิดความเสียหายต่อผู้เลี้ยงปลาหางนกยูงอย่างมาก การรักษาปลาที่ติดเชื้อแล้วทำได้ยาก ส่วนการควบคุมและป้องกันการติดเชื้อมีได้หลายวิธี เช่น การคัดทั้งปลาป่วย การลดความหนาแน่น การลดปริมาณสารอินทรีย์สะสมในน้ำรวมถึงการใช้สารเคมีในการกำจัดเชื้อ เช่น ฟอร์มาลีน เกสโซแกน ด่างทับทิม ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ เป็นต้น



Tetrahymena

Chilodonella

Chilodonella อ่านว่า ไคโลโดเนลลาเป็นซิลิเอทที่มีรูปร่างกลม รีแบนจากบนลงล่างมีขนาดประมาณ 30-80x20-62µm พบได้ทั่วโลก อาศัยอยู่ได้ทั้งในน้ำจืดและน้ำกร่อยส่วนใหญ่ดำรงชีพแบบ free-living มีเพียง 2 ชนิด ที่มีรายงานว่าเป็นปรสิตในปลาน้ำจืด ได้แก่ *C. piscicola* และ *C. hexasticha* *Chilodonella* ปรับตัวได้ดีในระบบนิเวศที่แตกต่างกัน สามารถอาศัยอยู่ได้ในน้ำมีอุณหภูมิแตกต่างกันตั้งแต่ 25-30°C *Chilodonella* ทำให้เกิดโรค *Chilodonellosis* ในปลาแทบทุกชนิด ทั้งปลาสวยงามและปลาเศรษฐกิจ โปรโตซัวชนิดนี้จะอาศัยอยู่ที่ผิวหนังและเหงือกปลา ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เช่น ปลาหนาแน่นปลาอ่อนแอจากปัจจัยต่างๆ การมีสารอินทรีย์สะสมในน้ำมาก ในภาวะเช่นนี้ *Chilodonella* จะแบ่งตัวเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วและทำให้ปลาตายเป็นจำนวนมาก *Chilodonella* ที่อาศัยบนตัวปลาจะดูดกินเซลล์เยื่อผิวหนังและทำให้เกิดแผลเปื่อยที่เยื่อผิวหนังและเหงือก มักพบลักษณะhyperplasia ที่ gill epithelium ที่เริ่มจากจุดเล็กๆ แล้วขยายเพิ่มขึ้นเป็นบริเวณกว้างทำให้พื้นที่ผิวในการแลกเปลี่ยนก๊าซที่เหงือกลดลง ลักษณะการก่อโรคจะเกิดขึ้นอย่างช้าๆ การติดเชื้อในระยะแรกไม่สามารถเห็นรอยโรคได้ด้วยตาเปล่า ดังนั้นเมื่อพบรอยโรคหรือพบว่าปลาเริ่มมีแผลที่ผิวหนังแล้วจึงมักจะมีการติดเชื้ออย่างรุนแรงมากเกินกว่าจะแก้ไขได้ ปลามักจะตายด้วยอาการขาดออกซิเจน และการเสียสมดุลของน้ำในร่างกาย การตรวจวินิจฉัยสามารถทำได้โดยการทำ fin biopsy, gill biopsy และ wet mount เพื่อตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์รวมกับการตรวจพบเชื้อในบริเวณรอยโรคด้วยวิธีทางจุลพยาธิวิทยา สารเคมีที่ใช้ในการกำจัดโปรโตซัวชนิดนี้ได้ดีคือฟอร์มาลีน

Ichthyophthirius

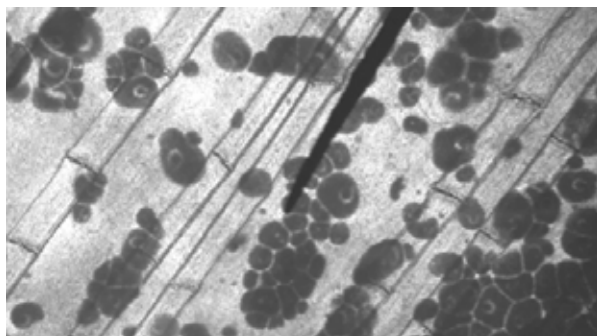
Ichthyophthirius อ่านว่า อิคท์โอพไทเรียส หรือที่เรียกสั้นๆ ว่า อิค (Ich) มีขนาด 25-70 x 15-22 µm อาศัยบนตัวปลาน้ำจืด ไม่สามารถดำรงชีพได้ถ้าไม่มีโฮสต์ปรับตัวได้ดีที่อุณหภูมิ 10-30°C *Ichthyophthirius* เป็นซิลิเอทที่มีวงจรชีวิตแตกต่างจากซิลิเอทชนิดอื่นๆ วงจรชีวิตประกอบด้วยระยะที่เป็น theront (สัมผัสตัวปลา) trophont (เพิ่มจำนวน มีนิวเคลียสรูปเกือกม้า)

tomont ออกจากโฮสต์และเพิ่มจำนวน tomite ภาย
ในซีสต์ ก่อนที่จะแตกออกแล้วเข้าเกาะบนตัวปลา
ต่อไป

Ichthyophthirius multifiliis ทำให้เกิดโรคจุด
ขาวในปลา (white spot disease) เมื่อตัวอ่อนระยะ
tomite แรกออกจากซีสต์จะเข้าไปอาศัยเป็น theront
อยู่บนตัวปลาทั้งที่ผิวหนังและเหงือก ถ้ามีการติด
เชื้ออย่างมากสามารถตรวจพบได้ที่ช่องหน้าตาและ
ภายในเยื่อช่องปากด้วย เมื่อ theront เข้าสู่ตัว
ปลาจะหลั่งเอนไซม์ hyaluronidase ออกมาย่อย
เซลล์ที่อยู่รอบๆ แล้วเบียดตัวแทรกเข้าไปในชั้นเยื่อ
บุหรือชั้นผิวหนังที่ลึกลงไป ผังตัวและเจริญต่อไป
เป็น trophont วงจรชีวิตนี้ใช้เวลาประมาณ 7 วัน ที่
อุณหภูมิ 25°C การรักษาโรคเฉพาะในระยะที่อยู่บน
ตัวปลาจึงมักไม่ค่อยให้ผล ทำให้มีอัตราการตาย
สูงถึง 100% เนื่องจากเยื่อผิวหนัง และเหงือกถูก
ทำลาย และเปิดโอกาสให้เกิดการติดเชื้อแทรกซ้อน
ได้ การตรวจวินิจฉัยสามารถทำได้โดยการทำ fin biopsy,
gill biopsy และ wet mount จากผิวหนังและเหงือก
การตรวจบริเวณจุดสีขาว พบ trophont ที่มีนิวเคลียส
รูปเกือบกลม การรักษาทำได้โดยการกำจัดทั้งตัวอ่อน
ที่อยู่ในน้ำและปรสิตบนตัวโฮสต์ อาจทำได้โดยการ
เปลี่ยนถ่ายน้ำทุกวันอย่างต่อเนื่องเพื่อกำจัดตัวอ่อน
และการใช้สารเคมี เช่น เกลือ ฟอร์มาลิน เป็นต้น



Ichthyophthirius



Ichthyophthirius infect fish tail fin

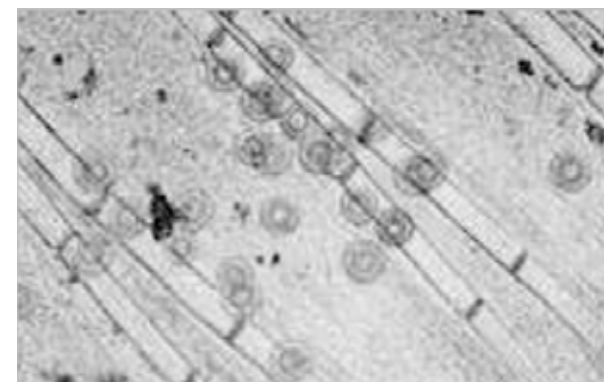
Tricodina

Tricodina อ่านว่า ทริโคตินา เป็นซิลิเอทที่มี
รูปร่างกลมแบน มีซีเลียรอบตัวมีอวัยวะสำหรับเกาะ
ยึด (adhesive disc) ที่ฐานเซลล์ มีขนาดประมาณ
30-90 µm สืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศด้วย
การแบ่งเซลล์แบบ binary fission พบได้ทั้งในน้ำจืด
และน้ำเค็ม ชนิดที่พบในน้ำจืด ได้แก่ *T. nigra*, *T.*
mutabilis, *T. acuta*, *T. fultoni*, *T. heterodentata*,
Trichodinella epizootica ชนิดที่พบในน้ำเค็ม ได้แก่
T. rectuncinata สำหรับ *T. jadratica* พบได้ทั้งใน
น้ำจืดและน้ำเค็มสามารถดำรงชีวิตในธรรมชาติแบบ
commensalism

Tricodina หรือที่เรียกว่า เห็บระฆังทำให้เกิด
โรค Tricodinosis มีความสำคัญในแง่ของการเป็น
external parasite มาก พบการติดเชื้อได้บ่อยใน
ปลาน้ำจืด เช่น ปลาดุก ปลาช่อน และปลาสวยงาม
เป็นต้น การติดเชื้อจะพบที่ผิวหนังและเหงือกเป็น
ส่วนใหญ่ มีรายงานว่ามิโปรโตซัวหลายสายพันธุ์
ที่สามารถปรับตัวอยู่ภายในร่างกายปลาได้ เช่น ใน
กระเพาะปัสสาวะ ท่อนำไข่ และทางเดินอาหาร
เป็นต้น ปลาที่แข็งแรงและมีสุขภาพดี ก็สามารถพบ
เห็บระฆังได้โดยไม่มีผลผิดปกติแต่อย่างใด เห็บ
ระฆังจะเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็วในปลาที่อ่อนแอ
ทำลายเยื่อผิวหนังบริเวณต่างๆ การติดเชื้อชนิด
นี้ทำให้มีอัตราการตายต่ำ บางกรณีเป็นการติดเชื้อ
อย่างเรื้อรัง กรณีที่เชื้อร่วมกับปรสิตภายนอกชนิด
อื่นๆ จะทำให้มีอัตราการตายสูงขึ้น

การตรวจวินิจฉัยสามารถทำได้โดย mucous
biopsy, fin biopsy และ gill biopsy ตรวจดูได้
กล้องจุลทรรศน์ ส่วนการรักษาสามารถใช้สารเคมีใน

การกำจัดปรสิตภายนอกทั่วไป เช่น ฟอร์มาลิน ต่าง
ทับทม ร่วมกับการเปลี่ยนน้ำ ปรับปรุงคุณภาพน้ำ ลด
ปริมาณสารอินทรีย์ ลดความหนาแน่นในการเลี้ยง



Tricodina infect fish tail fin

Epistylis

Epistylis เป็นซิลิเอทรูปกรวยทรงสูงมีก้าน
ยึดติดกับวัตถุหรือสิ่งมีชีวิตในน้ำมีขนาดแตกต่าง
กันไปตามสปีชีส์ ส่วนใหญ่ดำรงชีพอยู่บนสัตว์ไม่มี
กระดูกสันหลัง บางชนิดมีช่วงชีวิตที่ดำรงชีพเป็น free
living ในปลาน้ำจืดมีการติดเชื้อ *Epistylis* ชนิดต่างๆ
ได้แก่ *E. lwoffii*, *E. colisarum*, *E. apisomae*, *E.*
transvaalensis ส่วน species สุดท้ายนั้นเดิมชื่อว่า
Heteropolaria แต่ปัจจุบันถูกเปลี่ยนเป็น *Epistylis* แล้ว

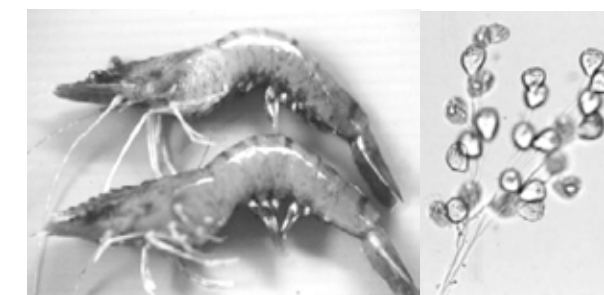
Epistylis ทำให้เกิดโรค Red sore โดยจะจับ
เกาะกับผิวหนัง เหงือก ครีบ หรือช่องปากของปลาทำให้
เกิด hemorrhagic lesions มักจะชอบเกาะเนื้อเยื่อแข็ง
ของร่างกาย เช่น ครีบ และ เหงือก ส่วนใหญ่จะพบการ
ติดเชื้อแบบที่เรียกระบาดในบริเวณเดียวกัน พบว่า
บริเวณรอยโรคมีลักษณะเป็นขุยๆ การก่อโรคมักเป็น
แบบเรื้อรังแต่ก็มีบางกรณีที่เป็นแบบเฉียบพลันหากมี
การติดเชื้อแบบที่เรียกระบาดในกระแสเลือด

การตรวจ *Epistylis* ทำโดย wet mount จาก
บริเวณรอยโรค หรือการตรวจทางจุลพยาธิวิทยาของ
เนื้อเยื่อพบ *Epistylis* การรักษาใช้วิธีเดียวกับการกำจัด
ปรสิตภายนอกทั่วไป

Zoothamnium

Zoothamnium เป็นซิลิเอทแบบเกาะติดโฮสต์
อีกชนิดหนึ่งที่พบบ่อยได้ในปลาและกุ้งทะเล ความสำคัญ
ของการเป็นปรสิตในปลาไม่น่าจะน้อยเมื่อเทียบกับการก่อ

โรคในกุ้ง มีรูปร่างลักษณะคล้าย *Epistylis* แต่ส่วนก้าน
สามารถยืดหดได้ เห็นเป็นลักษณะซิลิเอทแบบเกาะติด
ที่ไม่หยุดนิ่งเมื่อตรวจเนื้อเยื่อด้วยการทำ wet mount ดู
ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ การตรวจวินิจฉัยโดยวิธีเดียวกับ
Epistylis จากบริเวณเหงือก หรือผิวหนัง การรักษาด้วย
สารเคมี เช่น ฟอร์มาลิน ร่วมกับการเปลี่ยนความเค็มเพื่อ
ให้กุ้งลอกคราบออก และการปรับปรุงคุณภาพน้ำ



Zoothamnium

Gymnodinium

Gymnodinium เป็น dinoflagellate ที่เป็น
ทั้งพืช และสัตว์ถูกจัดแบ่งว่าเป็นพืชในกลุ่ม algae
เนื่องจาก dinoflagellate ที่พบในมหาสมุทรมีความ
สามารถในการสังเคราะห์แสงได้ และถูกจัดแบ่งว่า
เป็นสัตว์ในกลุ่มโปรโตซัว เนื่องจากสามารถเคลื่อนที่
ได้ มีผนังเซลล์หลายชั้น บางชนิดไม่สามารถ
สังเคราะห์แสงได้ และยังคงดำรงชีพเป็นปรสิตด้วย ใน
ภาวะปกติ *Gymnodinium* ดำรงชีพแบบ free-living
รูปร่างคล้ายรูปโดม มี flagella 2 เส้น ผนังเซลล์ชั้น
นอกเป็นโครงสร้างที่มี silica ผสมอยู่เรียก Theca มี
สีต่างๆ เช่น เขียว น้ำตาล และแดง

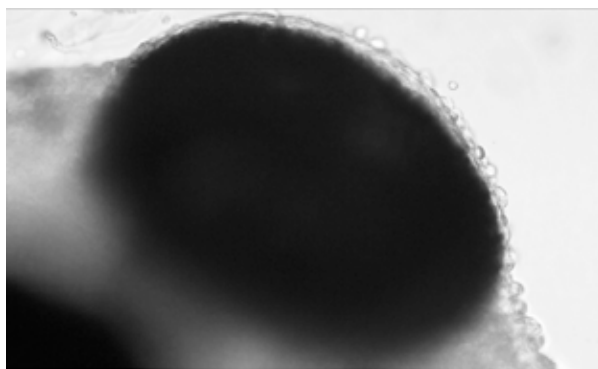
Gymnodinium ดำรงชีพเป็นปรสิตภายนอก
และภายในของปลาและสัตว์น้ำหลายชนิดโดยจะ
สร้างโครงสร้างยึดเกาะตัวอ่อนระยะ Trophont ไว้กับ
โฮสต์และดูดกินสารอาหารจากโฮสต์ เมื่อโตได้ขนาด
เต็มที่ Tomont จะหลุดออกจากโฮสต์ และดำรงชีพ
เป็นแพลงตอนที่มีรูปร่างเฉพาะซึ่งสามารถวินิจฉัย
ได้ว่าเป็น *Gymnodinium* โดยตรวจพบ Tomont ใน
แหล่งน้ำ ร่วมกับการตรวจพบ Trophont ในตัวปลา
แต่สำหรับในระยะที่เกาะติดกับโฮสต์อาจบอกได้ยาก
ว่าเป็นปรสิตชนิด *Gymnodinium* สำหรับการรักษา
ยังไม่มีรายงาน แต่การกำจัด Tomont ในระยะ free-living
ด้วยคอปเปอร์ซัลเฟต จะช่วยลดอัตราการติดเชื้อได้

Ichthyobodo

Ichthyobodo necator เป็น flagellate มีชื่อเดิม *Costia necatrix* เป็นโปรโตซัวที่มีรูปร่างแบนรี ขนาด 10 x 5 µm มี flagella 2 เส้น ดำรงชีพเป็น free-living หรือปรสิตเกาะติดที่เยื่อผิวหนังของปลา น้ำจืด แต่ก็สามารถปรับตัวอยู่ได้ในปลาทะเล ทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อม ในช่วง 2-3°C

Ichthyobodo necator เป็นปรสิตภายนอกที่มีขนาดเล็กมากที่พบในปลาน้ำจืดด้วยอ่อน ทำให้เกิดโรค costiosis โดยจะเห็นเป็นปื้นสีขาวๆ ที่ผิวหนัง ซึ่งเป็นบริเวณที่มีตัวอ่อนของ *Ichthyobodo* เกาะติด และมี hyperplasia ของเซลล์เยื่อที่บริเวณนั้น ปลาจะสร้างเมือกมากขึ้น มีอัตราการตายสูง

การตรวจวินิจฉัย เนื่องจากปรสิตชนิดนี้สามารถเปลี่ยนกลับไปกลับมาได้ระหว่างระยะเกาะติด และ free-living และจะออกจากโฮสต์ เมื่อโฮสต์ตายหรือเมื่อเนื้อเยื่อถูกทำ biopsy ดังนั้นวิธีการตรวจที่ดีที่สุดคือการตรวจวินิจฉัยโดยการทำ wet mount จากรอยโรค ตรวจดูด้วยกำลังขยายต่ำ ส่วนวิธีการรักษาสามารถทำได้โดยการเลือกใช้สารเคมีที่ให้ผลในการทำลายปรสิตภายนอก เช่น ฟอร์มาลิน กลีเซอแลน ต่างทับทิม เป็นต้น



Ichthyobodo infect fish eye

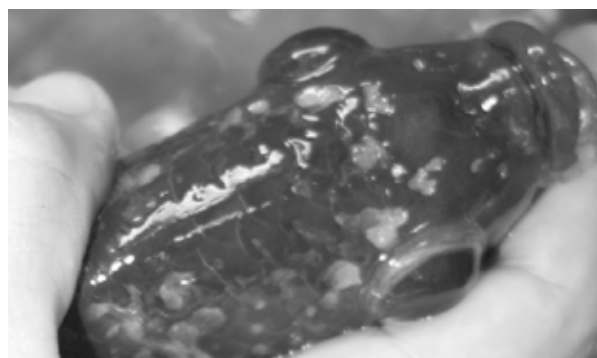
Hexamita

Hexamita เป็นปรสิตในกลุ่ม flagellate มีชื่อพ้องว่า *Octomitus* มีขนาด 10-16 x 6-8 µm รูปร่างยาวรี มีนิวเคลียส 2 อัน ต่อเชื่อมกับ flagella 2 ชุด ชุดละ 3 เส้น อยู่ทางด้านหน้าของเซลล์ และด้านท้ายของเซลล์อีก 2 เส้น มีปากและ cytopharynx

ยาวต่อเนื่องไปเป็นรูเปิดทางด้านท้ายของเซลล์ ดำรงชีพแบบ free-living หรือ endocommensal หรือ endoparasitic ที่มีรายงานในปลา มี 2 สายพันธุ์ โดย *H. salmonis* พบว่ามีรายงานการติดเชื้อในปลา มากกว่าสายพันธุ์อื่นๆ

Hexamita ทำให้เกิดโรค Hexamitosis หรือ Spironucleosis หรือ Octomitis ในปลา ซัลมอน และปลาสวยงามที่อ่อนแอ และโรค Hole in the head syndrome ในปลาหลายชนิด ปรสิตชนิดนี้สามารถพบได้ในทางเดินอาหารของปลาปกติด้วย ในปลาสวยงามโดยเฉพาะปลาลอสการ์ ปลาปอมปาดัวร์ ที่เป็นโรค Hole in the head นั้นมักพบปรสิตชนิดนี้ในทางเดินอาหารของปลา จึงเชื่อกันว่า จะมีส่วนเกี่ยวข้องกับการทำให้เกิดรอยโรคดังกล่าว แต่กระบวนการก่อโรคเกิดขึ้นได้อย่างไรยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด ปลาป่วยไม่แสดงอาการผิดปกติ แต่เริ่มมีรูเล็กๆ บริเวณกระดูกส่วนหัวตามแนว lateral line แล้วลุกลามขยายขนาดใหญ่ พัฒนาการของโรคเป็นไปอย่างช้าๆ สุดท้ายจะทำให้ปลาไม่กินอาหารและตายในที่สุด

ตรวจวินิจฉัยได้โดยการทำ Fecal smear, necropsy พบ trophozoites ในลำไส้ส่วนต้น แต่ควรทำ severity grading เพื่อให้แน่ใจว่าการตรวจพบปรสิตชนิดนี้ในทางเดินอาหารนั้น เป็นสาเหตุของโรคและความผิดปกติต่างๆหรือไม่ เนื่องจากสามารถตรวจพบปรสิตชนิดนี้ได้ทั้งในปลาปกติ ดังนั้นในกรณีดังกล่าวจึงไม่จำเป็นต้องให้การรักษาแต่อย่างใด แต่กรณีที่มีการติดเชื้อมากสามารถรักษาด้วย Metronidazole, Magnesium sulfate ร่วมกับการเพิ่มอุณหภูมิ และการปรับปรุงคุณภาพน้ำ



Hole in the head

Coccidea

โปรโตซัวในกลุ่มนี้เป็นโปรโตซัวที่พบในเยื่อบุทางเดินอาหาร ตับ ถุงลม และอวัยวะที่มีเยื่อบุผิว แต่เนื่องจากปลาขับถ่ายลงในน้ำจึงมีโอกาสที่จะพบโปรโตซัวนี้ในสิ่งขับถ่ายหรือ ในน้ำได้ในระยะเวลาสั้นๆ เนื่องจากมีการดำรงชีวิตแบบ Facultative free-living form จึงไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ภายนอกตัวโฮสต์ได้

รูปร่างลักษณะของโปรโตซัวในกลุ่มนี้จะประกอบด้วย apical complex ได้แก่ ส่วนที่เรียกว่า polar rings, rhoptries, micronemes และ conoid ซึ่งเป็นช่องรูปกรวยคว่ำที่ปลายด้านหน้าภายในมีเส้นใยโปรตีนขดเป็นเกลียวอยู่และ จะยืดออกมาเพื่อแทรกเข้าสู่เนื้อเยื่อต่างๆ โปรโตซัวในกลุ่มนี้มีวงจรชีวิตที่ซับซ้อนสามารถเพิ่มจำนวนได้ทั้งแบบอาศัยเพศ และไม่อาศัยเพศ

ปลาติดเชื้อโดยการกินชีสต์จากนั้นชีสต์จะแตกออกและมี sporozoites ไชเข้าสู่ผนังทางเดินอาหารเพิ่มจำนวนขึ้น และทำให้เนื้อเยื่อเสียหายและมี merozoites แพร่กระจายไปยังอวัยวะต่างๆ ทางกระแสเลือดและเนื้อเยื่อใกล้เคียง และพัฒนาการติดเชื้อต่อไปจนเกิดเป็น gamonts ซึ่งจะสร้างเซลล์สืบพันธุ์และสามารถสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศได้อย่างไรก็ได้ โปรโตซัวในกลุ่มนี้มีรูปแบบการเจริญเติบโตและพัฒนาการของเซลล์หลากหลาย และมีโฮสต์ไม่จำเพาะได้หลายชนิด ปลาที่เคยมีรายงานการตรวจพบ เช่น ปลา กลุ่ม cichlid เช่น ปลาปอมปาดัวร์ ปลาออสการ์ และปลาหมอ ปลากลุ่ม cyprinid เช่น ปลาไน ปลาแคร์ฟ เป็นต้น การรักษาอาจทำได้โดยให้ยาผสมอาหาร เช่น Metronidazole, Magnesium sulfate ร่วมกับการเพิ่มอุณหภูมิ และการปรับปรุงคุณภาพน้ำ

Gregarine

โปรโตซัวในกลุ่มนี้เป็นโปรโตซัวที่พบในช่องว่างในทางเดินอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ แมลง กุ้ง ปู และหอย เป็นต้น รูปร่างลักษณะของโปรโตซัวในกลุ่มนี้จะประกอบด้วย apical complex ได้แก่ อวัยวะเกาะยึดที่เรียกว่า epimerite

ลำตัวมีรูปร่างเป็นปล้อง ๆ สร้างชีสต์ และแบ่งตัวแบบ binary fission และ multiple fission ได้ไม่พบการก่อโรคในปลา แต่พบการก่อโรคในกุ้ง และหอย ทำให้เกิดการระคายเคือง เจริญเติบโตช้า แครกเกอร์ ทำให้เกิดโรคที่ขาทำได้ในกุ้งทะเล การรักษาอาจทำได้โดยให้ยาผสมอาหาร เช่น Metronidazole, Magnesium sulfate ร่วมกับการเพิ่มอุณหภูมิ และการปรับปรุงคุณภาพน้ำ

Myxosporea

Myxosporea เป็นกลุ่มของโปรโตซัวที่มีสปอร์ที่มีรูปร่างเฉพาะ มีนิวเคลียสหลายอันอยู่ภายใน แบ่งตามลักษณะการติดเชื้อได้ 2 แบบ คือ coelozoic และ histozoic โดยแบบแรกจะฝังตัวอยู่ในช่องว่างต่างๆ ของร่างกายรวมถึงอวัยวะที่มีช่องว่าง เช่น กระเพาะอาหาร ถุงลม เป็นต้น แบบที่สองจะฝังตัวในเนื้อเยื่อต่างๆ เช่น กล้ามเนื้อ และกระดูกอ่อน โดยจะทำให้เกิดลักษณะรอยโรค ที่เป็นตุ่มนูนสีขาวเห็นได้ด้วยตาเปล่า เช่น *Myxobolus cerebralis* ทำให้เกิดโรค whirling disease หรือ black tail disease ในปลา ซัลมอนและปลาคาร์ฟ สปอร์จะฝังตัวในกระดูกอ่อนของปลาวัยอ่อน หรือกระดูกอ่อนที่เหงือกของปลาที่โตเต็มวัย ทำให้ปลามีรูปร่างบิดเบี้ยว ว่ายน้ำแบบควงส่วน เสียการทรงตัว และเกิดเนื้อตายสีดำที่บริเวณโคนหาง *Henneguya* พบได้ในเหงือก กล้ามเนื้อ และอวัยวะที่มีช่องว่างของปลาน้ำจืด เช่น ปลาหมอ ปลาสวาย หรือในปลาน้ำกร่อย เช่น ปลากระพงขาว สปอร์ของโปรโตซัวชนิดนี้มีรูปร่างยาวรี ปลายเซลล์แยกเป็น 2 แฉก บริเวณที่มีโปรโตซัวนี้อยู่โดยเฉพาะที่ผิวหนังจะเห็นเป็นตุ่มนูนสีขาวชัดเจน

การตรวจวินิจฉัยโดยการทำ wet mount จากบริเวณรอยโรคในกรณีที่พบตุ่มนูนสีขาวๆ ที่กล้ามเนื้อหรือช่องว่างในอวัยวะต่างๆ กรณีที่สงสัยว่าเป็นการติดเชื้อภายในกระดูกอ่อนควรใช้การตรวจทางจุลพยาธิวิทยา ในกรณีที่ต้องการตรวจปลาที่ยังไม่แสดงอาการ อาจทำการการุณฆาต แล้วใช้เอนไซม์ย่อยสลายกระดูกอ่อนบริเวณส่วนหัว แล้วทำให้สปอร์ของ *M. cerebralis* ตกตะกอนลงมา สปอร์มีรูปร่างกลมขนาดประมาณ

7.4-9.7x7-10x6.2-7.4µm มีเมือกหุ้มส่วนปลายเซลล์ และมี glycogen vacuole อยู่ภายในเป็นลักษณะเฉพาะของ *myxobolus spp.* สปอร์ที่อยู่ในตัวปลาสามารถทนอยู่ที่ -20°C นานถึง 3 เดือนและอยู่ในน้ำที่มีอุณหภูมิ 25-30°C ได้นานถึง 1 ปี โรคนี้ยังไม่มีวิธีการรักษาที่ได้ผล ดังนั้นจึงควรกำจัดปลาในกลุ่มที่ติดเชื้อแล้วทำการกำจัดเชื้อในบ่อให้หมดไปโดยใช้ปูนขาวแช่บ่อทิ้งไว้เป็นเวลา 2 วัน

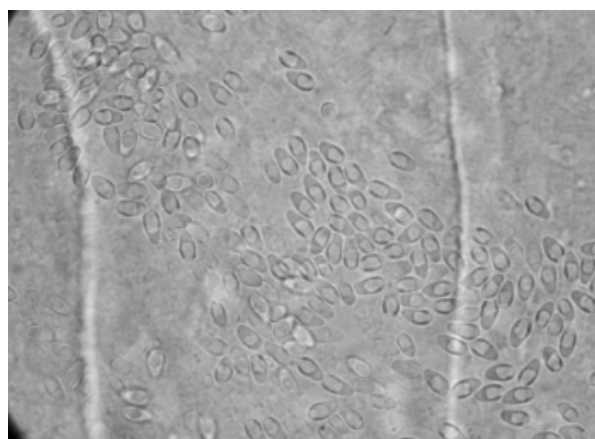
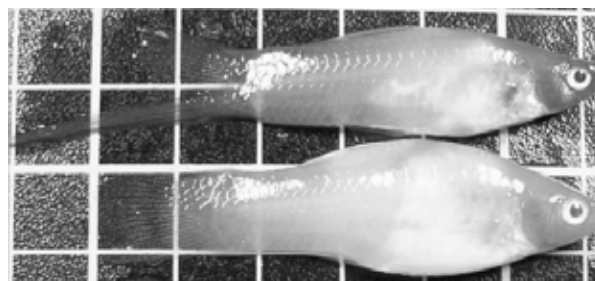
Microsporidia

โปรโตซัวในกลุ่ม *Microsporidia* มีลักษณะเป็นสปอร์ขนาดเล็กสามารถติดต่อระหว่างสัตว์น้ำได้โดยสปอร์จะถูกกินเข้าไปในทางเดินอาหารแล้วแตกออกภายในลำไส้เป็น sporoplasm ซึ่งจะแทรกเข้าไปในผนังเยื่อบุทางเดินอาหาร เข้าสู่กระแสเลือดแล้วเคลื่อนที่ไปยังอวัยวะต่างๆ โดยเฉพาะในกล้ามเนื้อ ทำให้กล้ามเนื้อเปลี่ยนเป็นสีขาวเนื่องจากมีปรสิตในกลุ่มนี้แทรกอยู่จำนวนมากและเกิดเป็นตุ่มสีขาวๆที่ผิวหนังของปลา จำนวนของสปอร์ภายใน sporont สามารถใช้เป็นดัชนีจำแนกกลุ่มของ Microsporidia ได้ เช่น *Nosema* แต่ละ sporont ผลิตสปอร์ได้ 1 เซลล์ *Glugea* (2 เซลล์) *Thelohania* (8 เซลล์) และ *Pleistophora* (16 เซลล์) การขยายพันธุ์เป็นแบบ binary fission หรือ multiple fissions

การก่อโรคโดยโปรโตซัวในกลุ่มนี้พบได้น้อยกว่า Myxosporea การติดเชื้อค่อนข้างจะเฉพาะต่อชนิดของปลายแก้ว *Pleistophora* และ *Glugea* บางชนิดสามารถตรวจพบได้แทบทุกอวัยวะ ปลาที่มีการติดเชื้ออาจไม่แสดงอาการผิดปกติใดๆหรืออาจแสดงความผิดปกติของอวัยวะที่มีการติดเชื้อ สามารถตรวจพบการติดเชื้อที่เหงือกและผิวหนังได้บ่อย โดยมีลักษณะรอยโรคเฉพาะที่ผิวหนังที่เรียก xenoma ซึ่งประกอบด้วย hypertrophic cell และมีการแทรกตัวของโปรโตซัวอยู่ภายใน อาจพบรอยโรคลักษณะคล้ายก้อนเนื้องอกที่มีขนาดใหญ่ภายในมี xenoma จำนวนมาก

รอยโรคที่พบที่ผิวหนังมีลักษณะคล้ายโรคต่างๆ ได้แก่ Myxozoan infection, white spot syndrome, lymphocystis, dermal metacercaria,

granulomas, neoplasia การตรวจวินิจฉัยทำได้โดยการตรวจเนื้อเยื่อสดภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบสปอร์ที่แตกออกมามีรูปไข่รีๆ มีหัวหัวและท้าย สปอร์ที่พบมีขนาดประมาณ 2-10 µm หรืออาจทำการตรวจโดยวิธีทางจุลพยาธิวิทยา การรักษามักไม่ค่อยได้ผล โดยเฉพาะอย่างยิ่งสปอร์ค่อนข้างทนทาน อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้นานเป็นปีๆ มีรายงานการใช้ Toltrazuril ในการกำจัดเชื้อ อย่างไรก็ตามเมื่อพบการติดเชื้อในปลา ควรกำจัดปลาที่เป็นโรคและฆ่าเชื้อทำความสะอาดบ่อเลี้ยงเพื่อทำลายสปอร์



เอกสารอ้างอิง

- Lom, J., Dykova, I. 1992. Chapter I introduction into the study of Protozoan parasites of fishes. Elsevier Science. The Netherlands. 1-23
- Noga, E.J. 1996. Part II problem 18 through 28 Fish disease diagnosis and treatment. Walworth publishing: Missouri. 94-108
- Ponpornpisit, A., Endo, M., Murata, H. 2000. Experimental infections of a ciliate *T. pyriformis* on ornamental fishes. Fisheries Science, 66: 1026-1031.
- Ponpornpisit, A., Endo, M., Murata H. 2001. Prophylactic effects of chemicals and immuno-stimulants in experimental Tetrahymena infections of guppy. Fish. Path.. 36(1): 1-6.
- Ponpornpisit, A. and Endo M. 2002. The invasion of guppy skin by Tetrahymena after induced injuries. Thai J. Vet. Med. 32 (4): 61-67.

- อรัญญา พลพรพิสิฐ ศักดิ์ชัย โตภาณุรักษ์ และ จิรศักดิ์ ตั้งตรงไพโรจน์ การสำรวจปรสิตภายนอกที่พบในปลาหางนกยูงที่ตลาดชั้นเดีย วารสารการประมง ปีที่ 56 ฉบับที่ 6 พฤศจิกายน-ธันวาคม 2546
- อรัญญา พลพรพิสิฐ ศักดิ์ชัย โตภาณุรักษ์ มงคล เตชะกำฟู และจิรศักดิ์ ตั้งตรงไพโรจน์ ปรสิตภายนอกที่พบในปลาหางนกยูงส่งออก และแนวทางการพัฒนาคุณภาพวารสารการประมง ปีที่ 59 ฉบับที่ 2 มีนาคม-เมษายน 2549
- อรัญญา พลพรพิสิฐ นันทริกา ชันซื่อ วิภาดา เคยพุดชา และ มาชาชี ไมตะ การใช้ใบหูกวางเพื่อรักษาแผลที่ผิวหนังปลากัดและปลาหางนกยูง วารสารการประมง ปีที่ 60 ฉบับที่ 4 กรกฎาคม-สิงหาคม 2550



Protozoa in Aquatic Animal

Aranya Ponpompisit^{1),*}

Abstract

Protozoa is an organism in Kingdom Protista that has complicated structure within one cell. It can be divided in to many phyla by the cell structure and metabolism. Protozoa is more like animal than plant. It can colonize as a big colony or separate as individual, pleomorphism form according to osmotic pressure and cellular matrix in cytoplasm. There are more than 50,000 species protozoa in water, soil, humid environment or other life. In the environment with high organic matter and appropriate temperature, it can numerously propagate by binary fission within 2-3 hours. In contrast, drastic environment decrease protozoa population and stimulate cyst formation. In aquatic animal, protozoa dwelling cause irritation to gill, fin and skin. The use of drug or chemical to eliminate the tiny protozoa from the animal tissue without adverse effect to host is very_difficult. Therefore, Veterinarian should consider the prevention procedure of the system. If the outbreak has being occurred the unfavorable environment adaptation is preferable.

Keywords: *Protozoa, Aquatic animal*

¹⁾Department of Veterinary Medicine, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University, Henry-Dunant Rd., Pathumwan, Bangkok 10330 THAILAND



Uroliths: don't waste time!



URINARY S/O
HIGH DILUTION

- ✓ **17 days only** to dissolve struvite uroliths*
- ✓ **Maximum efficacy** against recurrent struvite or oxalate urolithiasis**
- ✓ **Low struvite and oxalate RSS**

Figure 4.12 *Figure 4.12* illustrates the relationship between the dependent variable of the regression model and the independent variable. The regression line is shown as a solid line, and the data points are shown as open circles. The regression line is a straight line that passes through the data points, and the data points are scattered around the regression line. The regression line is a straight line that passes through the data points, and the data points are scattered around the regression line.



Importer
Royal Canin (Thailand)
e-mail: care@royalcanin.co.th

Distributor
Dr. Nok distribution
Tel. 0 2962 0364

www.royalcanin.co.th



กินง่าย

รสชาติ และกลิ่นที่เหมาะสมกับสัตว์เลี้ยงของท่าน



ดูดซึมง่าย

ผลดีกว่าวิตามินที่ผ่านการสกัดสรรว่าสามารถดูดซึมได้ดี เช่น คีเลต มิเนอรัล



แข็งแรง

มี 4 สูตร ที่ผ่านการทดลองเหมาะสมกับความต้องการของสัตว์เลี้ยง

ผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสำหรับสุนัขและแมวที่ผ่านการค้นคว้าวิจัยโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสัตว์เลี้ยง ผ่านการคัดสรรวัตถุดิบที่ดีจากทุกมุมโลก ภายใต้เทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัยได้มาตรฐานระดับสากล **อี-ซี ซีพีวพลีเมนต์** จึงเป็นผลิตภัณฑ์อาหารเสริมที่อุดมด้วยวิตามินและแร่ธาตุที่จำเป็นต่อสัตว์เลี้ยง อีกทั้งยังผ่านการทดสอบคุณภาพสินค้าและทดสอบกับสัตว์เลี้ยงจริงว่าสามารถผ่านขบวนการย่อยและดูดซึม เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ได้เต็มคุณค่ามีกลิ่นหอม รสชาติถูกใจ คุณจึงมั่นใจได้ว่าได้เลือกผลิตภัณฑ์ที่ดีกว่าให้เพื่อนรักของคุณ

E-Z Cal (อี-ซี แคล)

ผลิตภัณฑ์เสริมแร่ธาตุ เพื่อช่วยบำรุงกระดูก และฟันให้แข็งแรง ช่วยป้องกันปัญหากระดูกและฟันที่เกิดจากการขาดสารอาหาร และเสริมสร้างกระดูกหลังการผ่าตัดกระดูก

E-Z Vit (อี-ซี วิตามิน)

ผลิตภัณฑ์เสริมวิตามินรวม เพื่อช่วยบำรุงสุขภาพ และสร้างเสริมภูมิคุ้มกันในสุนัขที่ป่วย หรือฟื้นไข้ ผลิตภัณฑ์เสริมวิตามินและแร่ธาตุ เพื่อช่วยบำรุงผิวหนังและเส้นขนรวมทั้งช่วยป้องกันโรคผิวหนังที่เกิดจากการขาดสารอาหาร ช่วยลดอาการคันและขนหลุดร่วงจากการขาดกรดไขมันที่จำเป็น

E-Z Fer (อี-ซี เฟอรัส)

ผลิตภัณฑ์เสริมวิตามินและแร่ธาตุ เพื่อบำรุงเลือด และป้องกันโรคโลหิตจาง รวมทั้งช่วยเสริมวิตามินและแร่ธาตุให้กับแม่พันธุ์ เพื่อเตรียมการตั้งท้อง

ผลิตภัณฑ์คุณภาพจาก เบ็กเกอร์ฟาร์มา ในเครือเนกาโกร
จัดจำหน่ายโดย บริษัท แอนิแมล โทเกิล โซลูชั่น จำกัด โทร. 02-833-8658

อี-ซี ซีพีวพลีเมนต์ ผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเพื่อสัตว์เลี้ยงที่คุณรัก



WAY
Ear Cleaner

น้ำยาล้างหูสัตว์เลี้ยงตัวโปรด...ที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ

- ✓ สะอาด เพราะใช้เอนไซม์และสิ่งสกปรกออกได้ง่าย
- ✓ ป้องกันและรักษาการติดเชื้อ เพราะ E-Z Way ออกฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อโรคได้ดี
- ✓ ไม่ระคายเคือง เพราะมีสารเคลือบช่วยลดการระคายเคือง
- ✓ มีกลิ่นหอม...สดชื่น ช่วยลดกลิ่นอับชื้นในช่องหู
- ✓ ใช้ง่าย ด้วยตนเอง และใช้ได้บ่อยครั้งเท่าที่ต้องการ



การบำบัดน้ำและความสำคัญของระบบกรองที่ใช้ในปลาสวยงาม

ชาตรี ศิริวรเวช¹⁾

บทคัดย่อ

น้ำที่ใช้เลี้ยงปลาสวยงาม ได้แก่ น้ำประปา แหล่งน้ำธรรมชาติ น้ำบาดาล และน้ำฝน โดยน้ำประปาต้องผ่านการบำบัดให้ปราศจากคลอรีนก่อนนำไปใช้ ด้วยการพักน้ำ การใช้ความร้อนจากการต้มน้ำหรือ การใช้แสงแดด การใช้เครื่องปั๊มลม และการใช้ตัวดูดซับเช่น ถ่านคาร์บอน หรือสารโซเดียมไฮโอซัลเฟต วัตถุประสงค์ในการกรองเพื่อลดปริมาณไนโตรเจน การกรองสิ่งสกปรก และเพื่อให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำ ของเสียจะอยู่ในรูปของแอมโมเนียและคาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ถูกนำไปใช้โดยพืชผ่านกระบวนการสังเคราะห์แสง ส่วนของเสียหลักที่เป็นแอมโมเนียจะละลายกับน้ำกลายเป็นแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์และถูกแบคทีเรียไนโตรโซโมแนส เปลี่ยนเป็นไนไตรท์ซึ่งเป็นพิษต่อปลา หลังจากนั้นแบคทีเรียไนโตรแบคเตอร์จะเปลี่ยนไนไตรท์ให้เป็นไนเตรทซึ่งไม่เป็นพิษ และพรรณไม้น้ำเอาไนไตรท์ไปใช้หรือถูกขจัดออกเมื่อเปลี่ยนถ่ายน้ำ วัสดุกรองแบ่งได้เป็น 4 ประเภทได้แก่ วัสดุกรองกายภาพสำหรับกรองอนุภาคขนาดใหญ่ วัสดุกรองชีวภาพเพื่อให้จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์อาศัย วัสดุกรองแบบดูดซับเพื่อช่วยดูดซับสารอันตราย สี และกลิ่นในน้ำ และวัสดุกรองเคมีเพื่อช่วยควบคุมหรือปรับแต่งคุณลักษณะทางเคมีของน้ำ การจัดเรียงวัสดุกรอง น้ำเสียต้องผ่านวัสดุกรองกายภาพก่อนเสมอ หลังจากนั้นน้ำจะไหลผ่านวัสดุกรองชีวภาพ วัสดุกรองแบบดูดซับและทางเคมีก่อนที่จะใช้ปั๊มน้ำดูดเข้าสู่บ่อเลี้ยงเป็นวัฏจักรต่อไป

คำสำคัญ: น้ำ การบำบัด ระบบกรอง ปลาสวยงาม

¹⁾ ภาควิชาสัตวบาล คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ผู้รับผิดชอบบทความ

ปัจจัยสี่ อันได้แก่ ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม อาหารและยารักษาโรค เป็นปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ซึ่งปลาสวยงามจะมีปัจจัยที่จำเป็นเช่นเดียวกัน ได้แก่ ที่อยู่อาศัย (บ่อ อ่างหรือตู้ปลา) น้ำและคุณภาพน้ำ (ไม่ใช่เครื่องนุ่งห่ม) อาหาร และ สุขภาพ (ยารักษาโรค) โดยจะเห็นได้ว่า มีปัจจัยหนึ่งที่มีความแตกต่างจากปัจจัยสี่ของมนุษย์อย่างชัดเจน คือ ปัจจัยที่สองในเรื่องราวของน้ำ และคุณภาพน้ำ เนื่องจากตลอดชีวิตของปลาอาศัยอยู่ในน้ำเป็นหลัก ตามธรรมชาติน้ำไหลช้าหรือเร็วไปตามลำธาร ลำคลอง ทำให้ปลาได้รับน้ำใหม่ตลอดเวลา ออกซิเจนในน้ำได้รับเกินเพียงพอ ในทางกลับกัน เมื่อปลาถูกจับมาเลี้ยงในตู้หรือบ่อซึ่งน้ำถูกกักเก็บในบริเวณที่จำกัด แม้จะมีการหมุนเวียนบ้างแต่ยังคงเป็นน้ำเก่าที่ถูกบำบัด เช่นเดียวกับการอยู่ในห้องปรับอากาศที่แตกต่างจากการออกไปสูดอากาศบริสุทธิ์ภายนอกบ้านนั่นเอง ซึ่งมนุษย์สามารถเลือกได้ แต่ปลาสวยงามไม่สามารถเลือกได้เช่นเดียวกับมนุษย์ เพราะฉะนั้นปัจจัยเรื่องน้ำและคุณภาพน้ำจึงเป็นหนึ่งในปัจจัยสี่ที่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีพอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้นั่นเอง

แหล่งน้ำที่ใช้เลี้ยงมาจากหลายแหล่งด้วยกัน ดังนี้

1. น้ำประปา เป็นแหล่งน้ำยอดนิยม เนื่องจากสะดวกและง่าย ปราศจากเชื้อโรค เพราะคลอรีนในน้ำช่วยฆ่าเชื้อโรค จึงมั่นใจได้ แต่ข้อเสียคือ เสียค่าใช้จ่าย ค่าน้ำประปาเพิ่มขึ้น น้ำประปาไม่สามารถนำมาเลี้ยงปลาได้โดยตรง เนื่องจากคลอรีนที่ฆ่าเชื้อโรคในน้ำประปาจะส่งผลกระทบต่อและเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ และทำให้ตายภายใน 2 – 3 ชั่วโมงหลังจากที่เลี้ยงในน้ำประปาที่ผ่านจากก๊อกน้ำโดยตรงโดยไม่มีการบำบัด ดังนั้น น้ำประปาต้องมีการพักน้ำหรือการบำบัดเพื่อให้ปราศจากคลอรีนก่อนนำไปใช้
2. แหล่งน้ำตามธรรมชาติ ได้แก่ แม่น้ำ ลำคลองต่างๆ แหล่งน้ำชนิดนี้เสี่ยงต่อเชื้อโรคค่อนข้างมาก และจะต้องมีการตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำ ไม่ว่าจะเป็นความกระด้าง ความเป็นกรดด่าง และควร

ทำการบำบัดก่อนนำมาเลี้ยง เพราะฉะนั้น เป็นเรื่องยุ่งยากและเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่าย

3. แหล่งน้ำบาดาล โดยส่วนใหญ่จะพบในกรณีของฟาร์มสัตว์น้ำทั่วไป ตามบ้านในต่างจังหวัดหรือบ้านที่มีการใช้น้ำบาดาลอยู่แล้ว ข้อดีของการใช้น้ำบาดาลในการเลี้ยง คือ ไม่เสียค่าใช้จ่ายหรือค่าน้ำ ผ่านการกรองสู่ชั้นใต้ดินจึงมีความใส ไม่มีคลอรีน มีเชื้อโรคน้อย จึงใช้เลี้ยงปลาได้โดยตรง แต่ข้อเสียคือ ก่อนนำมาใช้ควรทดสอบความกระด้าง และค่าความเป็นกรดด่างก่อนว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ และแม้ว่าจะเป็นน้ำบาดาลที่ผ่านการกรองโดยชั้นหินที่อยู่ใต้ดิน ซึ่งเชื้อโรคจะถูกกรองผ่านระดับหนึ่ง แต่ยังคงมีความเสี่ยงอยู่บ้างแล้วแต่พื้นที่

4. น้ำฝน เป็นน้ำสะอาด บริสุทธิ์ แต่ในปัจจุบันกลายเป็นฝนกรด ซึ่งได้ชะล้างอนุภาคต่างๆที่แขวนลอยอยู่ในอากาศเนื่องจากมลพิษทั้งหลายปนเปื้อนมากับน้ำฝนด้วย ดังนั้น ความเหมาะสมของคุณภาพน้ำฝนจะมีความเสี่ยงสูงที่จะทำให้ปลาป่วยหรือตายหากไม่ผ่านการบำบัดก่อนนำมาใช้เลี้ยงปลา

ประเด็นสำคัญที่กล่าวถึงแหล่งที่มาของน้ำที่ใช้เลี้ยง เกิดจากการที่ผู้เลี้ยงซื้อปลาจากแหล่งน้ำชนิดหนึ่งแล้วไปเลี้ยงในแหล่งน้ำอีกชนิดหนึ่ง ก่อให้เกิดอาการน็อคน้ำและตายอย่างรวดเร็ว อาการน็อคน้ำเกิดได้จากหลายสถานการณ์ สถานการณ์หลักๆที่ก่อให้เกิดปัญหานี้ ได้แก่ การเลี้ยงปลาผิวน้ำเปลี่ยนน้ำหรือเปลี่ยนอุณหภูมิกระทันหันโดยเฉพาะช่วงอากาศเย็นๆ

อาการปลาผิวน้ำแล้วเกิดน็อคน้ำเกิดขึ้นได้เสมอ โดยจะทยอยตายทีละตัวๆอย่างไม่ทราบสาเหตุ จะพบว่าปลาที่ถูกเลี้ยงในน้ำบาดาล พอมาเลี้ยงด้วยน้ำประปา ปลาจะมีความไวต่อคลอรีนพอสมควร จะทำให้เกิดอาการน็อคน้ำและซีมีนูนอนกัน บ่อหรือตู้ หรือลอยนิ่งๆระดับผิวน้ำ ในช่วงแรก หากปลาไม่สามารถปรับตัวได้ทัน จะตายประมาณ 2 – 3 วันหลังจากที่ซื้อมา หากไม่ตายแต่เลี้ยงไม่ค่อยโตในช่วงแรกๆ หากปลาที่ซื้อมาถูกเพาะและเลี้ยงในน้ำ

ประปา ปัญหาของการย่นน้ำและการผิวน้ำจะไม่มาให้ปรากฏมากนัก ส่วนใหญ่จะเร่งเร่งและพร้อมกินอาหารได้ทันที ดังนั้น สิ่งที่ต้องใส่ใจคือ ปลาที่ซื้อมาถูกเลี้ยงมาด้วย แหล่งน้ำประเภทไหน

ในการเลือกซื้อปลามาเลี้ยง ควรสอบถามผู้ขายว่าเลี้ยงมาด้วยน้ำประปา น้ำบาดาล หรืออื่นๆ หากเลี้ยงด้วยน้ำบาดาล น้ำที่ใช้เลี้ยงควรต้องกักน้ำทิ้งไว้หลายวัน เพื่อให้คลอรีนสลายตัวให้หมดสิ้นเมื่อเริ่มเลี้ยงใส่น้ำประปาที่ทิ้งไว้มานานหลายวันแล้ว ใส่เกลือเม็ด งดอาหารทุกชนิด แล้วรอดูอาการต่อไป และที่สำคัญควรกักโรคก่อนเลี้ยงใส่ตู้หลักหรือบ่อที่เลี้ยงอยู่ (Alderton, 1997)

อย่างไรก็ตาม การบำบัดน้ำประปาเพื่อปราศจากคลอรีนมีหลากหลายวิธีการเพื่อนำมาใช้เลี้ยง ดังต่อไปนี้

1. การพักน้ำไว้ในภาชนะปากกว้าง ประมาณ 1 – 2 วัน เป็นวิธีการที่ง่ายที่สุดและนิยมใช้ เนื่องจากไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อสารเคมีใดๆเพิ่มเติม

ข้อดี

1.1 ได้น้ำสะอาดปราศจากคลอรีน เชื้อโรคและสารเคมีใดๆ

ข้อเสีย

1.1 เสียพื้นที่เพื่อกักเก็บน้ำ หากมีพื้นที่จำกัดอาจจะไม่สะดวกในการใช้วิธีนี้

1.2 ใช้เวลานาน หากต้องการน้ำสะอาดปราศจากคลอรีนโดยเร่งด่วน จะไม่สามารถใช้น้ำได้

1.3 เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มในการซื้อภาชนะ เช่น ถังพลาสติก อ่างน้ำ หรือกาละมัง เป็นต้น

2. การใช้ความร้อนจากการต้มน้ำให้เดือด หรือ การใช้แสงแดด

ข้อดี

2.1 ได้น้ำสะอาดปราศจากคลอรีน เชื้อโรคและสารเคมีใดๆ

2.2 ใช้น้ำได้โดยไม่ต้องรอการพักน้ำเป็นวันๆ

ข้อเสีย

2.1 เสียพื้นที่เพื่อกักเก็บน้ำ หากมีพื้นที่จำกัดอาจจะไม่สะดวกในการใช้วิธีนี้

2.2 เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มหากใช้วิธีการต้มน้ำให้เดือด

2.3 อุณหภูมิสูงกว่าน้ำในบ่อเลี้ยง หากเปลี่ยนน้ำจะทำให้อุณหภูมิของน้ำในบ่อหรือตู้เปลี่ยนแปลงอย่างกะทันหัน จนทำให้ปลาปรับตัวไม่ทัน เกิดอาการเจ็บป่วยได้ สำคัญมาก ต้องคำนึงถึงและระมัดระวังให้ดี

3. การใช้เครื่องปั๊มลมในการตีออกซิเจนในน้ำที่ขังไว้ จะเป็นการเร่งให้คลอรีนในน้ำระเหยไปในอากาศได้เร็วขึ้น ยิ่งออกซิเจนมีความแรงมากเท่าไร การระเหยของคลอรีนจะเร็วขึ้นเท่านั้น

ข้อดี

3.1 ได้น้ำสะอาดปราศจากคลอรีน เชื้อโรคและสารเคมีใดๆ

3.2 ใช้น้ำได้โดยไม่ต้องรอการพักน้ำเป็นวันๆ แค่ประมาณ 3 – 6 ชั่วโมงจะสามารถนำมาใช้งานได้ หากมีบ่อหรือตู้สำรอง ใส่่น้ำประปาไว้และให้ออกซิเจนเพื่อเปลี่ยนน้ำ 100% ได้สะดวกและรวดเร็วกว่าขังน้ำไว้ธรรมดา

ข้อเสีย

3.1 เสียพื้นที่เพื่อกักเก็บน้ำ หากมีพื้นที่จำกัดอาจจะไม่สะดวกในการใช้วิธีนี้

3.2 เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มกับอุปกรณ์ต่างๆ โดยเฉพาะค่าไฟที่ใช้กับเครื่องปั๊มลม

4. การใช้ถ่านคาร์บอน เป็นตัวดูดซับกลิ่น สี ของสารคลอรีนให้หมดไปจากน้ำ ซึ่งส่วนใหญ่จะมาในรูปของเครื่องกรองน้ำหรือบำบัดน้ำนั่นเอง

ข้อดี

4.1 ได้น้ำสะอาดปราศจากคลอรีน เชื้อโรคและสารเคมีใดๆ

4.2 ใช้น้ำได้ทันที สะดวกมาก หากต้องการเปลี่ยนน้ำ 100% จะสามารถทำได้ทันที

4.3 ใช้พื้นที่น้อย เครื่องกรองน้ำส่วนใหญ่จะเป็นเครื่องออกแนวทรงสูง ทรงกระบอก ไม่กว้างมากนัก จึงไม่เสียพื้นที่มากในการใช้งาน

ข้อเสีย

4.1 เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มในการซื้อเครื่องกรองน้ำ

5. การใช้สารโซเดียมไฮโอซัลเฟต เป็นตัวละลาย

เพราะสารตัวนี้มีคุณสมบัติในการกำจัดสารคลอรีนในท้องตลาดรู้จักกันดีและมักจะเรียกกันว่า ยาคลอรีน มีทั้งในรูปแบบที่เป็นน้ำและเป็นแท่ง โดยรูปแบบที่เป็นน้ำ จะนำรูปแบบที่เป็นแท่งมาละลายน้ำและบรรจุจำหน่ายนั่นเอง

ข้อดี

5.1 สะดวก ง่าย ใช้ได้ทันทีเมื่อต้องการเปลี่ยนน้ำ

ข้อเสีย

5.1 เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มในการซื้อยาคลอรีน

5.2 สารเคมีมีผลต่อตัวปลา โดยเฉพาะตับและไตในการกำจัดสารเคมีดังกล่าว ดังนั้น วิธีนี้ไม่ควรใช้บ่อยในการเลี้ยงปลา เนื่องจากจะมีผลกระทบต่อตัวปลาโดยตรง

การกรอง (Filtration)

ในปัจจุบัน ปัญหาความเปื้อน่ายของผู้เลี้ยงในการเปลี่ยนถ่ายน้ำ ทำความสะอาดตู้ปลากำลังจะหมดไป หรือช่วยบรรเทาภาระดังกล่าวลงไปได้มาก ทำให้การเลี้ยงปลากลายเป็นเรื่องสนุกและท้าทายมากขึ้น เทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์ที่จะมาช่วยแก้ปัญหานี้ ได้แก่ ระบบการกรอง ที่สามารถช่วยรักษาคุณภาพน้ำภายในตู้หรือบ่อได้อย่างดีเยี่ยมโดยไม่ต้องเปลี่ยนถ่ายน้ำบ่อยๆ

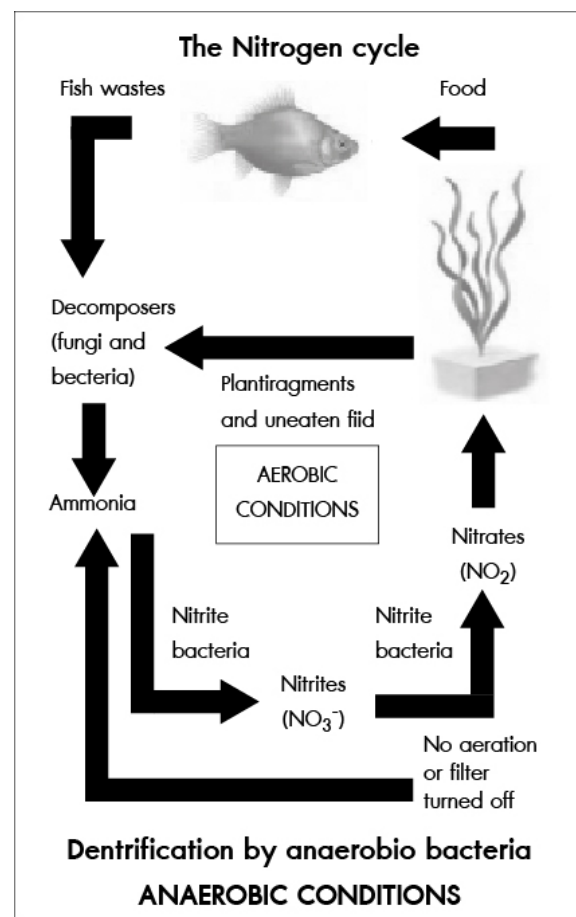
วัตถุประสงค์ของการกรอง

1. เพื่อการบำบัดไนโตรเจน (de-nitrification) เป็นวัตถุประสงค์หลัก ถือเป็นหัวใจหลักสำคัญในการกรอง โดยของเสียที่ปลาขับออกมาจะอยู่ในรูปของสารไนโตรเจนหรือแอมโมเนียที่อยู่ในน้ำและคาร์บอนไดออกไซด์ โดยสามารถย้อนกลับไปเป็นพืชต่อตัวปลาได้ง่าย ดังนั้น ในการกรองของเสียจะมีแบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic bacteria) คอยช่วยในการบำบัดเปลี่ยนสารพิษดังกล่าวให้กลายเป็นสารที่ไม่มีพิษ ซึ่งจะได้กล่าวถึงในรายละเอียดต่อไป

2. เพื่อช่วยขจัดสิ่งสกปรก เศษอาหาร เศษตะไคร่น้ำ หรือมูลปลาซึ่งมีอนุภาคขนาดใหญ่ออกไปจากสภาพแวดล้อมที่ปลาอยู่อาศัย รวมไปถึงอนุภาคแขวนลอยขนาดเล็กต่างๆ ทำให้น้ำที่ผ่านการกรองจะปราศจากตะกอนและอนุภาคขนาดใหญ่เหล่านี้ออกมาจึงทำให้น้ำใสขึ้น

3. เพื่อให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำเลียนแบบการไหลของน้ำตามธรรมชาติ ก่อให้เกิดการเคลื่อนไหวตัวของน้ำไหลผ่านตัวปลา ทำให้ออกซิเจนในน้ำเกิดการไหลวนเวียนทำให้ปลาเสมือนได้รับน้ำใหม่ที่ไหลผ่านตัวปลาโดยตรง เช่นเดียวกับน้ำในลำธาร (Warren, 2006)

หลักการของระบบกรองโดยกระบวนการไนตริฟิเคชัน (Nitrification)



รูปที่ 1 วัฏจักรไนโตรเจน (nitrogen cycle)
โดยกระบวนการไนตริฟิเคชันในการกำจัด
ของเสียโดยใช้จุลินทรีย์
แหล่งที่มา : Skomal (2008)

ของเสียที่ปลาขับออกมาจะอยู่ในรูปของแอมโมเนียและคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นของเสียจากขบวนการเผาผลาญพลังงานทางสรีรวิทยาหรือเมตาโบลิซึม (metabolism) คาร์บอนไดออกไซด์จะถูกนำไปใช้โดยพืชน้ำ สาหร่ายหรือตะไคร่น้ำผ่านขบวนการสังเคราะห์แสงให้พืชเหล่านั้นปล่อยออกซิเจนออกมา ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อตัวปลา นั่นเป็นการบำบัดของเสียแนวทางแรกที่เข้าใจง่ายและเข้าใจกันดีอยู่แล้ว คล้ายกับการปลูกต้นไม้เพื่ออากาศบริสุทธิ์นั่นเอง

ส่วนของเสียหลักอีกชนิดหนึ่งที่เป็นแอมโมเนียออกมาละลายกับน้ำจะกลายเป็นแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ (NH_4^+) โดยจะถูกแบคทีเรียไนโตรโซโมแนส (Nitrosomonas bacteria) เปลี่ยนสารแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ให้กลายเป็นไนไตรท์ (nitrite ; NO_2^-) ซึ่งล้นแล้วแต่ก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อปลาหากมีปริมาณมาก หลังจากนั้น แบคทีเรียไนโตรแบคเตอร์ (Nitrobacter bacteria) หรือแบคทีเรียไนโตรสไปรา (Nitrospira bacteria) จะเปลี่ยนไนไตรท์ให้เป็นไนเตรท (nitrate ; NO_3^-) ซึ่งไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อปลา และจะถูกพืชหรือพรรณไม้น้ำดูดเอาไนเตรทไปใช้ ซึ่งนั่นคือเป็นวัฏจักรของไนโตรเจน (nitrogen cycle) ดังรูปที่ 1 หรือถูกขจัดออกไปเมื่อทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำใหม่ (U S Environmental Protection Agency, 2002)

ถึงแม้ว่าไนเตรทจะเป็นสารที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อตัวปลาก็ตาม หากมีสะสมไว้มากจะไม่เป็นการดีและไม่ส่งเสริมต่อสุขภาพและการเจริญเติบโตของตัวปลา ดังนั้น การเปลี่ยนถ่ายน้ำให้ปลาอยู่เป็นประจำจึงเป็นสิ่งที่ยังพึงกระทำอยู่นั่นเอง แม้ว่าจะมีระบบกรองที่ดีแค่ไหนก็ตาม จึงสังเกตได้ว่าปลาที่เลี้ยงอยู่ในตู้มานานๆโดยไม่ค่อยเปลี่ยนถ่ายน้ำจะโตช้ากว่าและสุขภาพแข็งแรงน้อยกว่าการเปลี่ยนถ่ายน้ำเป็นประจำ นั่นหมายถึงน้ำที่ผ่านการบำบัดมีอาจจะสู้น้ำใหม่ ไม่สะอาด จากการเปลี่ยนถ่ายน้ำได้ เนื่องจากน้ำใหม่มีสารประกอบไนโตรเจนที่เป็นพิษน้อยกว่านั่นเอง (Cover, 2006)

ประเภทของระบบกรอง

ระบบการกรองมีหลากหลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบจะมีข้อดีข้อเสียและประสิทธิภาพในการกรองแตกต่างกันไป โดยรูปแบบการกรองสามารถแบ่งกว้างๆออกได้เป็น 2 ประเภทอย่างง่าย นั่นคือระบบกรองที่อยู่ภายในและภายนอกตู้หรือบ่อนั่นเอง

1. ระบบกรองภายใน (ตู้หรือบ่อ)

เป็นระบบที่มีวัสดุและอุปกรณ์ในการบำบัดตั้งอยู่ภายในตู้เลย หลักการทำงานเบื้องต้นโดยอาศัยแรงดันของเครื่องปั๊มลมหรือเครื่องออกซิเจนเป็นตัวขับเคลื่อนให้เกิดแรงดูดของน้ำที่อยู่โดยรอบซึ่งจะมีการทำงานคล้ายกับตัวปั๊มน้ำที่จะดูดน้ำเข้ามาในเครื่องและปล่อยออกไปตามท่อหรือสายยาง

ข้อดีของระบบกรองชนิดนี้สามารถกรองได้ดีระดับหนึ่ง ประสิทธิภาพการกรองแต่ละชนิดจะแตกต่างกันอีกด้วย ส่วนข้อเสียที่สำคัญ คือ เปลืองพื้นที่ภายในตู้อย่างแน่นอน นอกจากนั้น การล้างทำความสะอาดค่อนข้างลำบากในบางประเภท เนื่องจากต้องล้างทั้งตู้กันเลย หรือต้องแกะชิ้นส่วนต่างๆออกมาล้าง เนื่องจากมีสิ่งสกปรกอุดตันอยู่ตามซอกมุมต่างๆ

ระบบกรองภายในตู้ เรียงลำดับตามประสิทธิภาพการกรองจากต่ำไปหาสูง มีดังนี้

1.1 กรองฟองน้ำ ระบบการกรองแบบนี้วัสดุส่วนใหญ่เป็นฟองน้ำตามชื่อเรียก อาศัยหลักการกรองที่กล่าวไปแล้วข้างต้น สามารถกรองตะกอนอนุภาคขนาดใหญ่ได้ดีและยังสามารถดูดซับเมือกปลาได้เป็นอย่างดีโดยเฉพาะปลาทองเป็นปลาที่มีเมือกเยอะอย่างรักก็ตาม หากการกรองไม่มีการนำออกมาล้างทำความสะอาด ประสิทธิภาพจะด้อยลงอย่างรวดเร็วโดยปกติควรจะต้องนำออกมาล้างทำความสะอาดทุกวันหรือเปลี่ยนฟองน้ำทุกสัปดาห์ ขึ้นอยู่กับขนาดของตู้หรือบ่อและจำนวนปลาที่เลี้ยง

ระบบกรองฟองน้ำที่พบเห็นทั่วไป สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทย่อย ดังนี้

1.1.1 กรองฟองน้ำที่ต่อกับปั๊มลมหรือออกซิเจน โดยมีรูปทรงคล้ายทรงกระบอกมีท่อพลาสติกตรงกลางให้ออกซิเจนพุ่งออกตรงกลาง ฟองน้ำจะถูกห่อหุ้มล้อมรอบ

แกนกลาง ทำให้เมื่อพ่นออกซิเจนออกมาจากสาย ก่อให้เกิดแรงดันที่ขับเคลื่อนฟองอากาศให้ยกตัวลอยขึ้นเหนือน้ำ จึงนำพาเอาน้ำที่อยู่ล้อมรอบตามไปด้วย ดังนั้นจึงก่อให้เกิดช่องว่างในท่อแกนกลาง จึงต้องถูกขดเซยโดยน้ำที่อยู่ด้านนอกฟองน้ำจะถูกดูดเข้ามาแทนที่ จึงทำให้สามารถกรองหรือบำบัดน้ำได้นั่นเอง กรองฟองน้ำประเภทนี้นิยมใช้ในฟาร์มเพาะเลี้ยงปลาหลายชนิดเนื่องจากมีราคาถูกและใช้งานได้ดี เหมาะสมสำหรับใช้บ่อบ่อหรือตู้เพาะพันธุ์ปลาหรืออนุบาลลูกปลาได้เป็นอย่างดีเนื่องจากไม่เป็นอันตรายต่อตัวปลาที่จะถูกดูดเข้าไปในตัวกรองแล้ว ยังไม่มีเรื่องของกระแสน้ำมารบกวนที่เป็นอันตรายต่อการเพาะและอนุบาลลูกปลาอีกด้วย

การกรองชนิดนี้อาจจะมีแบคทีเรียมาอาศัยอยู่บ้างที่วัสดุกรอง แต่เมื่อล้างทำความสะอาดจะหายไปเกือบหมด และพื้นผิวของฟองน้ำสิ้นเกินไปที่จะให้แบคทีเรียมาเกาะได้ดี ดังนั้น การกรองชนิดนี้จึงไม่ใช้การกรองระบบชีวภาพ ที่ใช้แบคทีเรียมาช่วยในการบำบัด หากใช้การกรองชนิดนี้ในการเลี้ยง ควรจะต้องเปลี่ยนถ่ายน้ำบ่อยๆหรือทุกวัน วัสดุฟองน้ำสามารถเอาออกมาล้างประมาณ 2-3 ครั้งหรือทุกวันจะยิ่งดี นอกจากนั้น ในปัจจุบัน จะสามารถเห็นกรองฟองน้ำในรูปแบบที่พัฒนาและดัดแปลงมากขึ้นแต่ยังคงหลักการเดิมเพียงแค่เพิ่มวัสดุกรองมามากขึ้น เช่น ก้อนกรวด ทราบ หรือ หินขนาดเล็ก โดยกรองฟองน้ำแบบนี้มีรูปทรงสี่เหลี่ยมคล้ายกล่องพลาสติกขนาดพอๆกับกรองฟองน้ำแบบแรก เมื่อถอดฝาครอบพลาสติกออกข้างในแกนกลางยังคงเป็นก้อนฟองน้ำสี่เหลี่ยมมีรูตรงกลาง มีใยคอนข้างละเอียดกว่าใยกรองละเอียดที่ขายทั่วไป พื้นพลาสติกด้านล่างมีชั้นขนาดเล็กบรรจุก้อนกรวดข้างต้น โดยนำสายออกซิเจนต่อกับฐานของกล่อง ฟองอากาศจะถูกพ่นผ่านก้อนกรวดเหล่านั้นผ่านไปยังแกนกลางของฟองน้ำเช่นเดิม จึงเป็นเสมือนเพิ่มการกรองหยาบขึ้นมาอีก 1 ชั้นและยังเป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสให้แบคทีเรียสามารถเกาะได้ แต่ยุ่งยากมากขึ้นในการทำความสะดวก เพราะต้องนำทั้งกรวดและฟองน้ำออกมาล้าง

1.1.2 กรองฟองน้ำที่ต่อกับปั้มน้ำ โดยแทนที่จะใช้ออกซิเจนที่มีแรงดันน้อย ใช้ปั้มน้ำจะทำให้มีแรงดันน้ำผ่านฟองน้ำได้เร็วขึ้น ประสิทธิภาพการกรองต่อวินาทีจะดีขึ้นกว่าเดิม แต่อย่าลืมว่าการอุดตันและประสิทธิภาพการกรองจะลดลงอย่างรวดเร็วกว่าเดิมเช่นเดียวกัน หากไม่ทำความสะอาดบ่อยขึ้น ทำให้การกรองฟองน้ำแบบนี้มักจะนิยมใช้กับร้านขายปลามากกว่าการเพาะและอนุบาลลูกปลา โดยจะเห็นบ่อยๆในร้านขายปลาหลายร้านที่ใช้กรองลักษณะนี้ ซึ่งจะมีการประยุกต์ในรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป เช่น รูปแบบที่ให้น้ำถูกปั้มโดยไม่ผ่านกรองฟองน้ำแต่เมื่อปั้มน้ำพ่นน้ำไปยังตะกร้าที่มีใยกรองหรือฟองน้ำอยู่ในนั้น เลยกลายเป็นกึ่งกรองภายในและกึ่งกรองภายนอกบ่อหรือตู้ ซึ่งทำให้สะดวกมากขึ้น เนื่องจากไม่ต้องล้างฟองน้ำหรือใยกรองบ่อย และยังสามารถหยิบมาล้างหรือเปลี่ยนอันใหม่ได้ทันทีเป็นอันเสร็จสิ้น ส่วนปั้มน้ำ 1-2 สัปดาห์นำออกมาทำความสะอาดรวมทั้งสายท่อที่เชื่อมต่อไปยังใยกรอง จึงทำให้สะดวกและมีประสิทธิภาพที่ดีอีกด้วย แนนอน การกรองแบบนี้ไม่มีระบบชีวภาพเลย ดังนั้น การประยุกต์บางอย่างจึงนำเอาหลอดทรงกระบอกที่บรรจุใบโอบอลมาสวมเข้าไปกับเครื่องปั้มน้ำเพื่อดูดน้ำ หลอดทรงกระบอกพลาสติกดังกล่าวมีข้อดีคือลดความเสี่ยงที่ปลาจะถูกดูดติดกับเครื่องปั้มน้ำได้ร้อยเปอร์เซ็นต์แล้วยังก่อให้เกิดระบบกรองชีวภาพที่มีแบคทีเรียเกาะติดและอาศัยอยู่ในใบโอบอลนั่นเอง

1.2 กรองพื้นตู้ กรองก้นตู้ หรือ กรองพื้น มีประสิทธิภาพที่ดีกว่ากรองฟองน้ำแต่อาศัยหลักการเดียวกัน โดยขยายพื้นที่และรูปทรงการกรองแทนที่จะกรองอยู่ภายในกล่องภาชนะให้มาอยู่บริเวณก้นตู้ทั้งหมดแทน ทำให้พื้นที่ในการกรองมีมากขึ้นกว่าการจำกัดให้อยู่แต่ในรูปทรงที่กำหนดนั่นเอง การกรองลักษณะนี้จะมีอุปกรณ์เป็นแผ่นพลาสติกสี่เหลี่ยมที่เป็นร่องๆคล้ายพื้นแสลท ต่อกันเป็นแผ่นๆให้เต็มบริเวณพื้นตู้ก่อนจะนำหิน กรวด หรือทรายมาวางประดับหรือบังซ่อนแผ่นกรองนี้ไว้ด้านบน นั่นจึงเป็นที่มาของชื่อเรียกระบบกรองชนิดนี้ลักษณะพื้นที่เป็นร่องจะช่วยให้น้ำไหลผ่าน

เพื่อช่วยในการกรอง กรวดหินที่อยู่ด้านบนและแผ่นพลาสติกจะช่วยในการกรองระดับหนึ่งได้ดีพอสมควร โดยเฉพาะของเสียที่มีอนุภาคขนาดใหญ่ เช่น มูลปลา เศษอาหาร ตกอยู่ใต้ซอกหินและแผ่นพลาสติกสะสมเอาไว้ จึงทำให้น้ำใสได้ระดับหนึ่ง

หลังจากนั้น เอาสายยางท่อออกซิเจนต่อกับแผ่นพลาสติกให้ฟองอากาศพ่นขึ้นมาตามท่อที่วางตั้งจากอยู่กับแผ่นพลาสติก ทำให้เกิดการหมุนเวียนน้ำภายในตู้ปลาและเพิ่มออกซิเจนในน้ำด้วย โดยทิศทางจะไหลจากด้านบนลงพื้นตู้ด้านล่าง จึงทำให้สามารถกรองสิ่งสกปรกให้ไปรวมกันอยู่ที่พื้นตู้

ข้อเสีย คือ ความลำบากในการล้างทำความสะอาด หากตู้มีขนาดใหญ่มาก การนำระบบกรองออกมาล้างทำความสะอาดเป็นงานใหญ่ ยุ่งยาก เสียเวลานาน และทำให้รู้สึกเบื่อหน่ายในการเลี้ยงปลาได้

1.3 กรองข้างตู้ (กรองมุมตู้) เป็นระบบกรองภายในที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด โดยมีการพัฒนาการต่อมาจากการกรองพื้นตู้ ซึ่งค่อนข้างเป็นระนาบเดียวไม่มีมิติและกินพื้นที่ส่วนล่างตู้ค่อนข้างมาก กลายเป็นคอนโดทรงสูงด้านข้างเพื่อใช้พื้นที่การกรองให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดโดยกินพื้นที่ให้น้อยที่สุด นั่นจึงเป็นที่มาของระบบการกรองข้างตู้ โดยการกรองลักษณะนี้คล้ายคอนโดหรือตึกแถวทรงสูงสี่เหลี่ยมหรือสามเหลี่ยมให้เข้ามุมพอดีกับมุมตู้ ภายในแบ่งออกเป็นชั้น 2 – 4 ชั้น เพื่อบรรจุวัสดุต่างๆในการกรอง ทำให้การไหลผ่านของน้ำจะได้รับการบำบัดอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

โดยน้ำภายในตู้จะไหลผ่านเข้าไปยังหัวน้ำล้นที่ทำเป็นกำแพงพลาสติกมีร่องในแนวตั้งคล้ายพื้นแสลทเช่นกันแต่อยู่ในแนวตั้ง น้ำที่ล้นเข้ามาในการกรองข้างตู้นี้จะผ่านชั้นที่ 1 ซึ่งส่วนใหญ่จะใส่ใยกรองเพื่อกรองตะกอนและอนุภาคขนาดใหญ่เอาไว้ น้ำจะผ่านไปสู่อีกชั้นที่ 2 ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นใบโอบอลหรือใยกรองหยาบเพื่อเป็นการเพิ่มพื้นที่ให้แบคทีเรียที่มีประโยชน์มาเจริญเติบโตและอาศัยอยู่ในชั้นนี้ และเป็นการเติมออกซิเจนในน้ำและให้แบคทีเรียเอาไปใช้ประโยชน์อีกด้วย ชั้นที่ 3 จะเป็นหินพัมมิสที่เป็นที่อยู่อาศัยของแบคทีเรียที่มีประโยชน์ ส่วนชั้นสุดท้าย

จะเป็นปั้มน้ำที่ทำหน้าที่ดูดน้ำที่อยู่ระบบกรองออกไปสู่ภายนอกตู้ปลา น้ำดังกล่าวเป็นน้ำที่ผ่านการบำบัดมาแล้ว อย่างไรก็ตามวัสดุกรองในแต่ละชั้นสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความชอบแต่ต้องยึดหลักการตามลำดับดังนี้คือ กรองอนุภาคขนาดใหญ่ ให้แบคทีเรียอยู่อาศัยและเจริญเติบโต นั่นเอง (Warren, 2002)

ข้อเสียของระบบกรองชนิดนี้มีอยู่ 3 ประการคือ

1. เปลืองพื้นที่ภายในตู้ปลา ถึงแม้ว่าจะอาศัยพื้นที่ในแนวตั้งเพื่อประหยัดพื้นที่แล้วก็ตาม
2. ท่อพ่นน้ำที่ต่อกับปั้มน้ำเพื่อส่งน้ำที่

ผ่านการบำบัดออกมาภายในตู้ ส่วนใหญ่จะอยู่ในตำแหน่งกลางตู้ ซึ่งจะส่งผลให้การเลี้ยงปลาบางชนิดจะพบปัญหาเรื่องความแรงของน้ำในการส่งผลกระทบต่อการว่ายน้ำของปลา ทำให้สัตว์ร่างกายได้รับบาดเจ็บ ว่ายน้ำผิดปกติ หางพิการ จนถึงแก่ชีวิตได้ โดยเฉพาะปลาทอง ทำให้ความแรงของน้ำก่อให้เกิดความพิการเกิดขึ้นได้ แนวทางแก้ไขคือ ต่อท่อองให้น้ำถูกพ่นลงด้านล่างหรือต่อท่อให้พ่นน้ำออกทางระดับผิวน้ำด้านบนแทน

3. หัวน้ำล้น เป็นบริเวณที่อาหารเม็ดมักชอบไปติด หรือปลาตัวเล็กที่ว่ายน้ำไปติดที่หัวน้ำล้น ก่อให้เกิดอันตรายต่อตัวปลาได้ แนวทางแก้ไขคือ ระดับผิวน้ำในตู้ปลาไม่ควรสูงเกินหรือท่วมเหนือหัวน้ำล้นระดับน้ำควรให้ต่ำที่สุดที่ผ่านหัวน้ำล้นแล้วระบบไหลเวียนน้ำอยู่ในภาวะสมดุล (Konemann, 2000)

2. ระบบกรองภายนอก (ตู้หรือบ่อ)

โดยส่วนใหญ่จะเป็นภาชนะรูปทรงเดียวกับตู้หรือบ่อ ซึ่งเป็นกล่องสี่เหลี่ยมหรือถังทรงกลมขนาดตั้งแต่เล็กกว่าบ่อหรือตู้ไปจนถึงขนาดเดียวกัน แต่ส่วนใหญ่แล้วจะมีขนาดเล็กกว่าตู้หรือบ่อ การออกแบบในการตั้งวางบ่อหรือตู้กรอง จะเป็นที่มาของชื่อที่ใช้เรียกชนิดของระบบกรองภายนอกประเภทนั้นๆ ตามตำแหน่งที่ตั้ง ยกตัวอย่างเช่น กรองข้าง หมายถึง บ่อหรือตู้กรองที่อยู่ภายนอกและอยู่ทางด้านข้างไม่ซ้ายและขวา กรองบนและกรองล่าง หมายถึงบ่อหรือตู้กรองที่อยู่ด้านบนและด้านล่าง ตามลำดับ เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม ระบบกรองภายนอกบางชนิดจะดูเรียบง่ายไม่ต้องเน้นความสวยงามใดๆมากมายขอให้ประโยชน์ในการใช้สอยมีประสิทธิภาพ ดังนั้นรูปแบบของการกรองจึงออกมาในรูปของกรองถึงเป็นถึงพลาสติกทรงกระบอกสีฟ้าที่มีขายทั่วไปนำมาเจาะรูต่างๆเพื่อให้ น้ำเข้า น้ำออกและใส่วัสดุกรองชนิดต่างๆลงไปเป็นชั้นๆ นอกจากกรองถึงที่สามารถทำได้ทั่วไปแล้ว ยังมีการกรองถึงซึ่งเป็นถึงอย่างดีรูปทรงแปลกตาไปเล็กน้อย เช่น ถึงทรงสี่เหลี่ยมหรือทรงกระบอกสูงที่ทำมาจากสแตนเลสหรืออลูมิเนียม รูปแบบเดียวกับเครื่องกรองน้ำที่ใช้ภายในบ้าน เป็นต้น

วัสดุกรอง

“การกรอง” หมายถึงการเลือกผ่านของอนุภาคจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ซึ่งอนุภาคบางชนิดไม่สามารถหรือสามารถเคลื่อนผ่านมาได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของอนุภาคและวัสดุกรองชนิดนั้นๆที่ยอมให้เลือกผ่าน ซึ่งอาศัยหรือเลียนแบบการซึมผ่าน

ตารางที่ 1 การจำแนกประเภท หน้ากัของวัสดุกรองแต่ละประเภทและตัวอย่างของวัสดุกรองในแต่ละประเภทที่นิยมใช้

ประเภทวัสดุกรอง	หน้าที่วัสดุกรอง	ตัวอย่างวัสดุกรอง
1. วัสดุแบบวิธีกลหรือทางกายภาพ (Physical filters)	ดักตะกอนหรือสิ่งสกปรกขนาดใหญ่ และสารแขวนลอยในน้ำ	ใยกรองหยาบ ใยกรองละเอียด ฟองน้ำ
2. วัสดุกรองทางชีวภาพ (Biological filters)	ให้จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์อาศัยเพื่อช่วยลดความเป็นพิษจากของเสียในน้ำ	ไบโอบอล หลอดกาแฟ หินพิมมัส เปลือกหอย เซรามิคริง ปะการัง
3. วัสดุกรองแบบดูดซับ (Absorbent filters)	ดูดจับสารอันตราย สี และกลิ่นในน้ำ	ถ่านคาร์บอน ซีโอไลท์
4. วัสดุกรองทางเคมี (Chemical filters)	ควบคุมหรือปรับแต่งคุณลักษณะทางเคมีของน้ำ	เปลือกไม้ ฟันทอส

ของน้ำได้ดินตามธรรมชาติผ่านชั้นหินหลากหลายชั้นเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการบำบัดน้ำที่สกปรกให้กลับมาสอดอาดบริสุทธิ์ปราศจากเชื้อโรค (Alderton, 1997)

การจำแนกประเภทของวัสดุกรอง

วัสดุกรองแต่ละประเภทจะช่วยทำหน้าที่ที่แตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับรูปแบบและขนาดของภาชนะในการกรอง วัสดุกรองที่นิยมใช้มีอยู่หลายประเภท ซึ่งสามารถสรุปและแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภทด้วยกัน ดังตารางที่ 1

จะเห็นได้ว่าวัสดุกรองแต่ละประเภทมีความสำคัญที่แตกต่างกันไป โดยระบบกรองบางรูปแบบสามารถใช้วัสดุกรองทุกประเภทรวมกันหรือใช้เป็นบางประเภท อย่างไรก็ตาม ระบบกรองภายนอกทุกประเภทอย่างน้อยที่สุดจำเป็นที่จะต้องมีการใช้วัสดุกรองทางกายภาพและชีวภาพเป็นหลัก ส่วนวัสดุกรองแบบดูดซับหรือเคมีนั้นไม่สามารถนำมาใช้เป็นวัสดุกรองหลักได้ มันเป็นเพียงแค่ตัวเสริมให้ระบบกรองมีประสิทธิภาพมากขึ้นเท่านั้น (Warren, 2002) ดังนั้นสรุปได้ว่า วัสดุกรองหลักในระบบกรองภายนอก คือ วัสดุกรองข้อแรกและสอง ซึ่งหมายถึงกรองตะกอนขนาดใหญ่และเล็ก น้ำที่ผ่านการกรองแต่ยังมีสารอินทรีย์อยู่จะเป็นอาหารของจุลินทรีย์ที่ช่วยย่อยสลายซากพืชซากสัตว์และสิ่งปฏิกูล ทำให้สารพิษหรือของเสียลดความรุนแรงลง(Cover, 2006) อย่างไรก็ตาม วัสดุกรองบางชนิดเป็นทั้งวัสดุกรองทางกายภาพและชีวภาพไปพร้อมๆกัน เช่น ใยกรองหยาบช่วยกรองตะกอนขนาดใหญ่ และยังเป็นที่อยู่อาศัยของจุลินทรีย์ได้อีกด้วย ไบโอบอลหน้าที่หลักเป็นวัสดุกรองทางชีวภาพแต่ยังสามารถกรองตะกอนและดักจับตะกอนขนาดใหญ่ได้อีกด้วย เป็นต้น เพราะฉะนั้น การแบ่งประเภทของวัสดุกรองดังตารางที่ 1 จึงเป็นเพียงการแบ่งประเภทเพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจเท่านั้น (Konemann, 2000)

ส่วนหลักของวัสดุกรองทางชีวภาพ วัสดุเหล่านั้นควรจะต้องมีรูพรุน ขรุขระ หยาบ เป็นวัสดุที่ถูกทำให้เกิดการเพิ่มพื้นที่ผิวหน้าสัมผัสให้ได้มากที่สุด เพื่อให้จุลินทรีย์มาเกาะอยู่อาศัยให้ได้มากที่สุดเช่นกัน(Skomal,2008) ดังนั้นหากทราบหลักการดังกล่าว จะไม่จำเป็นต้องใช้วัสดุกรองทางชีวภาพที่ยกตัวอย่างมาในตารางเลย โดยสามารถประดิษฐ์วัสดุอื่นๆให้มีหลักการเดียวกันและนำไปใช้ได้ เช่น เอาหลอดกาแฟมาตัดให้เป็นชิ้นเล็กๆ หรือเอาอิฐมวลเบามาใช้ เป็นต้น

แน่นอนว่าวัสดุต่างๆย่อมมีความเสื่อมในตัว ซึ่งจะต้องมีการบำรุงรักษา ทำความสะอาดเพื่อยืดอายุการใช้งาน เพราะฉะนั้นวัสดุแต่ละชนิดจะมี

วิธีการบำรุงรักษา ทำความสะอาดและตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานที่แตกต่างกันออกไป จึงต้องเอาใจใส่อยู่เป็นประจำเช่นบำรุงรักษา ทำความสะอาดเป็นประจำทุกเดือน ทุก 2 เดือน ทุก 3 เดือน เป็นต้น นอกจากนั้นการบำรุงรักษา ทำความสะอาดจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการกรองให้มีคุณภาพอยู่ตลอดเวลา แต่ในการบำรุงรักษาควรหลีกเลี่ยงการใช้น้ำประปาหรือน้ำที่มีคลอรีนทำความสะอาดวัสดุกรองแต่ละชนิด ซึ่งจะทำให้จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ตายหมด นั่นย่อมหมายถึงการเซ็ระบบกรองกันใหม่เริ่มต้นจากศูนย์ ในทางเดียวกัน หลีกเลี่ยงการใช้ยารักษาโรคปลาสวยงามทุกชนิดที่ผ่านระบบกรองเนื่องจากยาซึ่งเป็นสารเคมีจะทำให้ฆ่าจุลินทรีย์ดังกล่าวเช่นกัน ดังนั้น หากจะใช้ยา สารเคมีใดๆควรปิดระบบกรองให้สนิท โดยเปลี่ยนถ่ายน้ำเช่นเดียวกับบ่อหรือตู้ที่ไม่มีระบบกรองนั่นเอง อย่างไรก็ตามเกลือเม็ดที่ใช้ป้องกันและรักษาโรคสามารถใช้ได้และไม่ได้ทำให้จุลินทรีย์ตาย จึงใช้เกลือเม็ดใ้ร่วมกับการใช้ระบบกรองได้ เนื่องจากจุลินทรีย์สามารถต้านทานความเค็มได้ระดับหนึ่ง (Warren, 2002)

สิ่งที่กล่าวมาทั้งหมด เพื่อให้มองเห็นภาพรวม สร้างความเข้าใจและสามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีเหตุมีผล ดังนั้นระบบกรองทุกระบบจะต้องมีการบำรุงรักษาและดูแล เพียงแต่ความถี่ในการบำรุงรักษานั้นมันน้อยมาก ๆหรือนาน ๆครั้ง จนทำให้บางที่ถูกละเลยนานเป็นปี

เมื่อทราบถึงวัสดุกรองและประโยชน์ในการใช้วัสดุกรองเหล่านั้นโดย ระบบกรองภายนอกที่จะกล่าวถึงในครั้งนี้ซึ่งเป็นตอนสุดท้าย จะเน้นย้ำถึงระบบกรองภายนอกทุกชนิดจะมีหลักการในการบำบัดน้ำให้มีคุณภาพคล้ายกัน โดยแบ่งหลักการของการกรองอย่างง่าย ๆออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ตามทิศทางการไหลของน้ำ ได้แก่

1. การกรองจากบนลงล่าง

เป็นหลักในการกรองที่เข้าใจง่าย ไม่ยุ่งยาก โดยการใช้เครื่องปั้มน้ำดูดน้ำภายในบ่อปลาผ่านท่อเข้าสู่ระบบกรองด้านบน ให้น้ำที่ดูดออกมาไหลผ่านวัสดุกรองแต่ละชนิดจากด้านบนลงด้านล่างเองอัตโนมัติอาศัยตามแรงโน้มถ่วงของโลก ทำให้เกิดการกรองเลียนแบบการกรองผ่านชั้นหินตามธรรมชาติน้ำที่อยู่ด้านล่างซึ่งผ่านการบำบัดแล้วจะไหลออกจากถังผ่านท่อลงสู่บ่อ

อย่างไรก็ตามระบบกรองภายนอกบางอย่างโดยเฉพาะกรองข้างจะมีหลักการกรองที่ดูคล้ายจะแตกต่างจากหลักการกรองจากบนลงล่าง ทั้งนี้ น้ำที่ไหลผ่านเข้ามาในระบบกรองจะอาศัยปั้มน้ำหรือสื่อน้ำล้นก็ตาม น้ำในบ่อจะไหลเข้าสู่บ่อกรองบ่อแรกเป็นการพักน้ำให้ตะกอนอนุภาคขนาดใหญ่ นอนก้น ช่วยลดภาระในการกรองของวัสดุกรองลงได้ หลังจากนั้นน้ำในบ่อกรองดังกล่าวไหลเข้ามาจนเต็มบ่อแล้วดันไปสู่บ่อกรองที่มีวัสดุกรองแต่ละชนิด พอหลังจากผ่านบ่อนี้ไปจะมีปั้มน้ำเพื่อดูดน้ำกลับหรือไหลออกตามแรงโน้มถ่วงของโลกลงสู่บ่อนั่นเอง นั่นแลดูเหมือนทิศทางของน้ำจะเคลื่อนตัวไปทางด้านข้าง แต่หลักการของการกรองยังอยู่ในหลักการหัวข้อนี้เนื่องจากน้ำที่ล้นจะไหลจากบนลงล่างเช่นเดิมนั่นเอง

2. การกรองจากล่างขึ้นบน

เป็นหลักในการกรองที่มีทิศทางสวนทางกลับกันกับในหัวข้อแรก โดยปั้มน้ำที่ดูดน้ำออกจากบ่อจะเข้าสู่ถังทางด้านล่างแล้วให้น้ำไหลเข้าถังจนมีระดับน้ำในถังสูงขึ้นเรื่อยๆจนล้นไปสู่วัสดุกรองแต่ละชนิด เสมือนเป็นการกรองผ่านชั้นต่างๆจากล่างขึ้นสู่ด้านบน น้ำที่ถูกบำบัดจะไหลออกจากถังผ่านท่อลงสู่บ่อตามแรงโน้มถ่วงของโลกต่อไป หลักของการกรองแบบนี้พบได้น้อยกว่าระบบแรก ส่วนใหญ่จะพบได้ในระบบกรองแบบถัง

อย่างไรก็ตาม ชนิดของระบบกรองบางชนิดจะอาศัยหลักการของการกรองทั้งสองแบบรวมกัน เช่น ใช้สื่อน้ำล้นผ่านเข้าสู่บ่อกรองทางด้าน

ล่างให้น้ำไหลจนเต็มบ่อแรกไหลล้นไปสู่บ่อสองซึ่งมีทิศทางของน้ำจากบนลงล่าง เป็นต้น

หลักในการจัดเรียงวัสดุกรอง

การจัดเรียงของวัสดุกรองแต่ละชนิดจะเรียงแบบง่ายๆตามประโยชน์ที่นำไปใช้ วัสดุกรองทางกายภาพจะอยู่ด้านบน น้ำที่มีอนุภาคขนาดใหญ่จะไหลผ่านเข้าสู่วัสดุกรองทางชีวภาพและไปสู่วัสดุกรองแบบดูดซับและทางเคมีก่อนที่จะใช้ปั้มน้ำดูดเข้าสู่บ่อเลี้ยงเป็นวัฏจักรต่อไป

ยกตัวอย่างเช่น น้ำในบ่อที่ไหลผ่านเข้าบ่อกรองจะต้องอาศัยน้ำล้นไหลเข้าบ่อลงมาตามแรงโน้มถ่วงของโลกหรือใช้ปั้มน้ำดูด จะผ่านวัสดุกรองคือใยหยาบเป็นอันดับแรกเพื่อช่วยดักตะกอนที่มีอนุภาคขนาดใหญ่ๆ หลังจากนั้นจะผ่านวัสดุกรองใยละเอียดเพื่อดักตะกอนที่มีอนุภาคขนาดเล็ก หลังจากนั้นน้ำจะไหลผ่านวัสดุกรองทางชีวภาพ ได้แก่ หินภูเขาไฟ ไบโอบอล หรือหลอดกาแฟที่ตัดเป็นชิ้นๆเพื่อเพิ่มพื้นที่ในการเกาะยึดของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์นั่นเอง หลังจากนั้นน้ำจะผ่านวัสดุกรองแบบดูดซับที่คอยดูดซับสารเคมีและปรับแต่งคุณภาพน้ำให้น้ำไหลเวียนไปทั่วระบบกรองหรือชะลอกระแสน้ำให้อยู่ในระบบกรองนานขึ้น (Skomal,2008)

การเซตระบบกรองให้อยู่ตัวจะกินเวลานานประมาณ 2 – 4 สัปดาห์ โดยในช่วงแรกการกรองจะติดขัดหรือมีปัญหาอุปสรรคอยู่บ้าง เช่น วัสดุใยกรองตัน น้ำไหลผ่านไม่สะดวก โดยสามารถนำออกมาทำความสะอาดหรือเปลี่ยนอันใหม่ และเมื่อระบบกรองเริ่มอยู่ตัว การทำงานในการกรองจะอยู่ได้นานเป็นเดือนๆ โดยไม่ต้องเปลี่ยนวัสดุกรองและไม่ต้องเปลี่ยนน้ำใหม่อีกเลย จะเริ่มมีพีชน้ำเกาะตามผิวของภาชนะในบ่อซึ่งจะกลายเป็นแหล่งอาหารที่มีประโยชน์ต่อสัตว์น้ำ ทั้งนี้ประสิทธิภาพในการกรองและการลดความเป็นพิษของแอมโมเนียจะดีหรือไม่ ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น การไหลของน้ำ ความถี่และปริมาณในการให้อาหาร เป็นต้น ซึ่งสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จากเอกสารของ Cover (2006)

ข้อคิดเห็นเสนอแนะ

การวินิจฉัยและการแก้ไขปัญหาในการเลี้ยงสัตว์น้ำจะปฏิเสธไม่ได้เลยว่า น้ำและวิธีการบำบัดน้ำเป็นส่วนหนึ่งในความรู้และการวินิจฉัยระดับพื้นฐานที่จำเป็นต้องระลึกรู้ถึงอยู่เสมอในการรักษาหรือการป้องกันโรค อย่างไรก็ตาม บทความนี้จะไม่ได้เน้นในการกล่าวถึงองค์ประกอบต่างๆทางเคมีในน้ำเป็นประเด็นหลัก เช่น อุณหภูมิ ความเป็นกรดต่าง ความกระด้าง ความเข้มข้นของออกซิเจน แอมโมเนีย คาร์บอนไดออกไซด์ และอื่นๆอีกมากมาย เนื่องจากสิ่งเหล่านี้เป็นข้อมูลพื้นฐานทางห้องปฏิบัติการและถูกกล่าวถึงในตำราและหนังสือมากมายหลายเล่มอยู่แล้ว แต่อยากจะเน้นไปในเรื่องราวของการบำบัดน้ำด้วยการกรองและวัสดุกรองพื้นฐานที่สำคัญทุกรูปแบบและสามารถสังเกตเห็นได้ชัดเจนทั้งระบบหรือรายละเอียดปลีกย่อย โดยไม่ต้องอาศัยการตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการเป็นหลักในเบื้องต้นนั่นเองนอกจากนั้น ยังสามารถให้คำแนะนำและความรู้แก่ผู้เลี้ยง (client education) เพื่อแก้ไขปัญหาในเบื้องต้นได้

สรุป

ระบบการกรองและการบำบัดน้ำถือเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญในการเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อการบำบัดไนโตรเจนมากกว่าเพื่อช่วยขจัดสิ่งสกปรก เศษอาหาร เศษตะไคร่น้ำหรือมูลปลาซึ่งมีอนุภาคขนาดใหญ่ออกไปจากสภาพแวดล้อมที่ปลาอยู่อาศัยและทำให้น้ำใสขึ้น เพื่อให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำเลียนแบบการไหลของน้ำตามธรรมชาติ ระบบกรองแบ่งออกเป็นกรองภายในบ่อหรือตู้และกรองภายนอกตู้ซึ่งเรียกรวมการกรองไปตามตำแหน่งที่ตั้งระบบกรอง เช่น กรองล่าง กรองบน กรองข้าง เป็นต้น วัสดุกรองมีทั้งวัสดุกรองทางกายภาพ ทางชีวภาพ แบบดูดซับ และทางเคมี ซึ่งวัสดุกรองแต่ละประเภทจะมีหน้าที่แตกต่างกัน และสามารถทำงานร่วมกันได้จนเกิดเป็นระบบกรองเกิดขึ้นนั่นเอง เมื่อเซตระบบกรองและให้ทำงาน

เรียบร้อย ระบบกรองจะเข้าสู่ภาวะสมดุลหรือลงตัวจะต้องอาศัยระยะเวลา 2 – 4 สัปดาห์ อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนถ่ายน้ำยังมีความจำเป็นอยู่เช่นเดิมเนื่องจากน้ำที่ถูกบำบัดเป็นน้ำเก่าที่ยังมีของเสียที่ลดความเป็นพิษอยู่มากกว่า การเปลี่ยนถ่ายน้ำจึงช่วยลดความเป็นพิษและทำให้ได้รับน้ำใหม่



เอกสารอ้างอิง

- Alderton, D. 1997. Housing and equipment. In: The International encyclopedia of pet care : A practical guide to choosing and caring for your pets. Howell book house, New York. USA.154 – 155.
- Cover, S. 2006. Flow rates through our filters, do they matter? (as they relate to ambient ammonia in the pond). Available at <http://www.koiquest.co.uk/Flow%20rate-Mod7.pdf>. May, 2006. 10 pages.
- Konemann, V. 2000. Water : a haven for life. In : The complete aquarium guide : Fish, plants, and accessories for your aquarium. STIGE-Turin, Italy.10 – 40.
- Skomal, G. 2008. Setting up your aquarium. Part II. Goldfish habitat. In : Your happy healthy pet™ : Goldfish. 2nd edition. Howell book house. Wiley publishing Inc. USA.45 – 69.
- U S Environmental Protection Agency. 2002. Nitrification. Available at http://www.epa.gov/safewater/disinfection/tcr/regulation_revisions.html. August 15, 2002. 17 pages.
- Warren, D. M. 2002. Aquarium tanks and equipment. In: Small Animal Care and Management. 2nd edition. Delmar, a division of Thompson learning, Inc. USA.373 – 378.



Water treatment and the essential filter systems in fancy fish

Chatree Khatiworavage^{1#}

Abstract

Sources of water for raising fancy fish include the water supply, natural water source, artesian well water and rain water. The water supply must be treated for dechlorining by resting in a water container, heating by boiling or sunlight, air pumping, absorbing by carbon charcoal or sodium thiosulfate. There are advantages and disadvantages in each source. The filtration aims to decrease nitrogen volume, filtering filthy particles and circulating water. The waste is existed as carbon dioxide and ammonia compounds. Carbon dioxide is up taken by water plant during photosynthesis. Soluble ammonia, the major waste, is converted to ammonium ion that subsequently is changed to nitrite (toxic for fish) by nitrosomonas bacteria. Afterwards, nitrobacter bacteria are able to convert nitrite to nitrate that is non-toxic. Nitrite can also be absorbed by water plants or be eliminated by water replacement. Filters are composed of 4 types as follow; the physical filter for filtering large particles, biological filters for providing beneficial microorganism habitat, absorbent filters for absorbing dangerous substances, color and odor, chemical filters for controlling and adjusting water chemical characteristics. Regarding to filter set up, waste water must be firstly passed to the physical filter, then go through biological, absorbent and chemical filters, respectively. Treated water will be pumped out and circulated into the tank

Keywords: *water, treatment, filter system, fancy fish*

¹⁾Department of animal husbandry, Faculty of veterinary science, Chulalongkorn university.

[#]Corresponding author

Now you can offer more than sympathy...



ในขณะที่สุนัขชราอายุมากขึ้น สมรรถนะของสุนัข “สูงวัย” ก็จะไวต่อการทำร้ายจากสารอนุมูลอิสระต่างๆ ที่เกิดขึ้นในร่างกาย ทำให้เกิดความเสียหายต่อเนื้อสมองทั้งทางกายภาพและชีวภาพซึ่งจะนำไปสู่ภาวะการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมต่างๆ เช่น อาการหลงลืม การหลับนอนที่เปลี่ยนไป และการปลุกตัวออกมาไม่ยอมเล่นกับสัตว์เลี้ยงตัวอื่นๆ ภายในบ้าน

ขณะนี้ความช่วยเหลืออยู่ในมือท่านแล้ว - จากการทดลองโดยสถาบันอิสระแสดงให้เห็นว่า แอคติเวท® ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มอาหารเสริมประเภทนิวตราซูติคอล จะช่วยทำให้คุณภาพชีวิตของสุนัขท่านดีขึ้นได้อย่างชัดเจน ภายในระยะเวลาเพียง 14 วัน

สำหรับผลิตภัณฑ์อาหารเสริม แอคติเวท® ท่านสามารถซื้อได้แล้วที่คลินิกหรือโรงพยาบาลสัตว์ชั้นนำใกล้บ้านท่าน



ห้างหุ้นส่วนจำกัด ที.เจ. แอนนิมัล เฮลท์
T.J. ANIMAL HEALTH LTD., PART.
TEL.02-1829299 FAX.02-1829288

VetPlus

A Global Leader in Veterinary Nutraceuticals.

ทำไม?



ต้องเลือกใช้ เมกา-โอ.เอฟ.เอ พลัส

1 เป็นอาหารเสริมที่วิเคราะห์ถึงระดับโมเลกุลโดยศูนย์วิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย และได้รับการรับรองคุณภาพจากกรมปศุสัตว์

2 เลือกใช้แหล่งที่โอเมก้า 6 จากดอกอีฟว่นนิ่งพริมโรส ที่ให้ GLA และ LA คุณภาพสูง

3 เลือกใช้ Zinc Methionine เพื่อช่วยในการลดการอักเสบ และรักษาของผิวหนัง เนื่องจากเป็นรูปแบบโมเลกุลที่ถูกดูดซึม และนำไปใช้ประโยชน์ได้ดีกว่า Zinc ในรูปแบบอื่นๆ

4 วิตามิน E และ Biotin ที่มีความจำเป็นต่อการแบ่งเซลล์ผิวหนังและเพิ่มความชุ่มชื้น

5 มีขนาดให้สีกที่เหมาะสม กับสัตว์ทุกสายพันธุ์ไม่ว่าจะเป็นสัตว์พันธุ์เล็ก,พันธุ์กลาง หรือพันธุ์ใหญ่

6 ราคา เมื่อเทียบกับคุณภาพแล้ว คู่กับราคา

7 คลินิกโรงพยาบาลสัตว์ มากกว่า 300 แห่ง เลือกใช้และแนะนำ เมกา-โอ.เอฟ.เอ.พลัส



รับประกันคุณภาพ
ไม่พอใจ
คืนเงิน



ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร

บำรุงผิวหนังและขน, เพิ่มภูมิคุ้มกันต้านทานโรค, ลดการอักเสบ, การคันและการหลุดร่วงของขน, กระตุ้นการสร้างเซลล์ผิวหนังใหม่, สามารถใช้คู่กับ NSAID ได้ดี

เมกา-โอ.เอฟ.เอ พลัส

เป็นกรดไขมันที่สกัดจาก ดอกอีฟว่นนิ่งพริมโรส และน้ำมันปลา มีคุณค่าของดีเอชเอ (DHA),อีพีเอ (EPA),แกมมาไลโนเลติก (GLA),ไลโนเลอิก (LA) และพลสมวิตามินอี,ไบโอติน และสังกะสี (Zinc Methionine)

(สำหรับสุนัขและแมว)

มีขนาดให้สีกตามน้ำหนักตัวของสัตว์



จัดจำหน่ายโดย: บริษัทโอ สแควร์ ดิสทริบิวชั่น จำกัด

วิตามินบำรุงขน ที่สัตวแพทย์ส่วนใหญ่เลือกใช้และแนะนำ

เนื้องอกในปลาสวยงาม: อุบัติการณ์และพยาธิวิทยา

อัจฉริยา ไชยะสูตร^{1),*}

บทคัดย่อ

ปัจจุบันอุบัติการณ์การเกิดเนื้องอกในสัตว์น้ำเกิดมากขึ้นใกล้เคียงกับการพบเนื้องอกและมะเร็งในมนุษย์และสัตว์เลี้ยงชนิดอื่นๆ ในปลาสวยงามพบเช่นกันจากข้อมูล คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยระหว่าง พ.ศ. 2543-2552 พบว่า กลุ่มปลาสวยงามที่พบเนื้องอกได้แก่ ปลาทอง (*Carassius auratus*) ปลาแคร์ฟ (*Cyprinus carpi*) ปลาฟลาวเวอร์ฮอร์น(*Cichlidae spp.*) ปลา Redtail catfish และ ปลาฉลาม (*Carcharhinus melanopterus*) โดยอายุของปลาอยู่ในช่วง 2-4 ปี ปลาทองพบเนื้องอกของผิวหนังมากที่สุด พยาธิวิทยาของเนื้องอก พบว่าเป็นเนื้องอกของเนื้อเยื่ออ่อนและผิวหนังได้แก่ fibroma, papilloma, epithelioma, fibrosarcoma, melanoma, osteoma, chondroma, neurofibroma, hemangioma รวมทั้ง lymphocystis ตามลำดับ สรุปได้ว่าพบอุบัติการณ์เนื้องอกพบมากที่สุดในปลาทอง มักเป็นเนื้องอกที่ผิวหนังชนิด fibroma การผ่าตัดเป็นวิธีการรักษาที่เหมาะสมที่สุด ส่วนสาเหตุของการเกิดเนื้องอกอาจเกิดจากติดเชื้อไวรัสหรือมลภาวะในน้ำและสิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ: เนื้องอก ปลาสวยงาม พยาธิวิทยา

บทนำและสาเหตุ

ปัจจุบันการศึกษาและจำแนกชนิดของเนื้องอกของสัตว์น้ำพบว่ามีไม่มากนักเมื่อเปรียบเทียบกับสัตว์เลี้ยงชนิดอื่นๆ ได้มีรายงานการศึกษาหาสาเหตุของเนื้องอกตั้งแต่ปี ค.ศ. 1985-1987 มีการสำรวจเนื้องอกในปลาที่แม่น้ำเมืองดีทรอยต์ ตอนล่างในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งพบว่ามีสารเคมีมากกว่า 200 ชนิดปนอยู่ในตะกอนดิน (Fallon and Horvath,1985; Hamdy and Post, 1985; Pranckevicius,1987) และสารเคมีเป็นพิษในตะกอนดินเหล่านี้มีความเกี่ยวข้องกับชนิดของเนื้องอกและสัมพันธ์กับชนิดของปลาที่เป็นโรคด้วย (Black *et al.*, 1982 ; Black, 1983 ; Malins *et al.*,1984, 1987 ; Baumann *et al.*, 1987) ซึ่งเป็นสมมุติฐานหนึ่งของสาเหตุการเกิดเนื้องอก โดยมีปัจจัยโน้มนำที่ทำให้เกิดเนื้องอกประกอบด้วย สารก่อมะเร็งไวรัส สารที่ทำให้เกิดความเครียด ยีนก่อมะเร็งปรสิต การปนเปื้อนของสารเคมีในสิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยโน้มนำที่สำคัญของการเกิดเนื้องอกหลายชนิด (Malins *et al.*, 2005; Pinkney ,2005) จากการศึกษาของ Martineau *et al.* (1991) พบว่าเนื้องอกบางชนิดที่เกิดในปลาสามารถเกิดได้จากการเหนี่ยวนำของเชื้อไวรัสในแฟมิลี Retroviridae ซึ่งจะประกอบด้วย ซับแฟมิลี Oncovirinae และ Lentivirinae โดยพบว่า Onco-virus type C เป็นเชื้อที่ได้มีการศึกษาแล้ว พบว่ามีส่วนร่วมในการเกิดเนื้องอกผิวหนังในปลา ชนิด Walleye dermal sarcoma (WDS) และพบว่าอุบัติการณ์ของเนื้องอกชนิดนี้ขึ้นกับฤดูกาลด้วย โดยมีอุบัติการณ์ของโรคเพิ่มขึ้นในช่วงฤดูใบไม้ผลิ และอุบัติการณ์ลดลงในฤดูร้อน ซึ่งมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิและความเครียดของปลาด้วย

อุบัติการณ์ของเนื้องอก

จากรายงานอุบัติการณ์ของเนื้องอกในปลาสวยงามจำนวน 40 ตัวอย่างของศูนย์วิจัยโรคสัตว์น้ำและหน่วยพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (พ.ศ. 2543-2552) พบในปลาทอง (*Carassius*

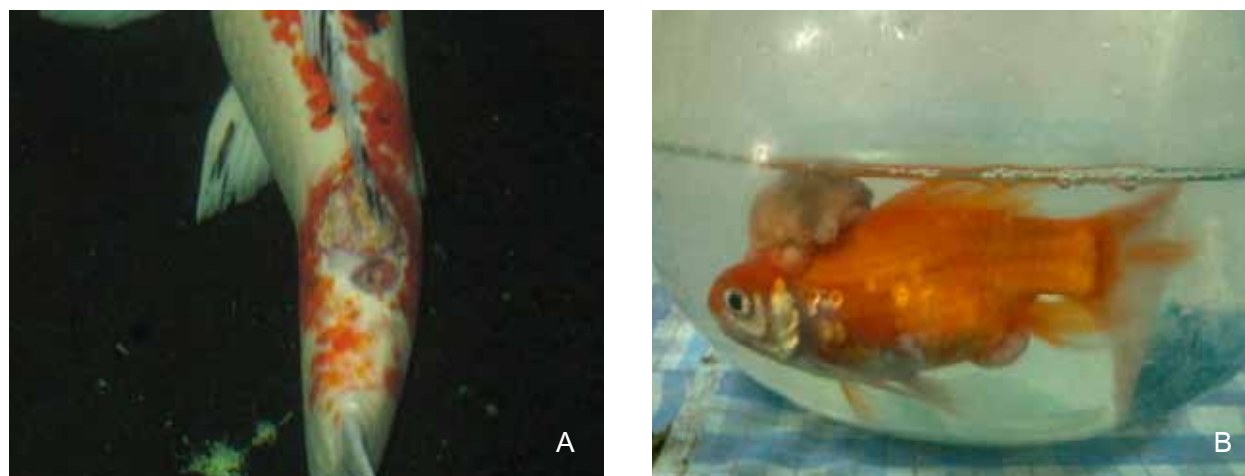
auratus) มากที่สุด ปลาแคร์ฟ (*Cyprinus carpi*) ปลาฟลาวเวอร์ฮอร์น (*Cichlidae spp.*) ปลา Redtail catfish และปลาฉลาม (*Carcharhinus melanopterus*) ตามลำดับ การพบอุบัติการณ์ในปลาทองสูง อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากความนิยมในการเลี้ยง ทำให้กลุ่มประชากรของปลาทองที่มีเนื้องอกมีจำนวนมากกว่าปลาชนิดอื่นๆ อีกทั้งอาจมีปัจจัยจากอายุชั้นของปลา โดยปลาทองจัดว่าเป็นปลาที่มีอายุยืน ในธรรมชาติพบว่ามีอายุยืนยาวมากสุดถึง 12 ปีซึ่งทำให้มีความเสี่ยงต่อการได้รับปัจจัยโน้มนำของการเกิดมะเร็งได้มากกว่าปลาชนิดอื่นที่มีอายุสั้นกว่า

ชนิดของเนื้องอกและพยาธิวิทยา

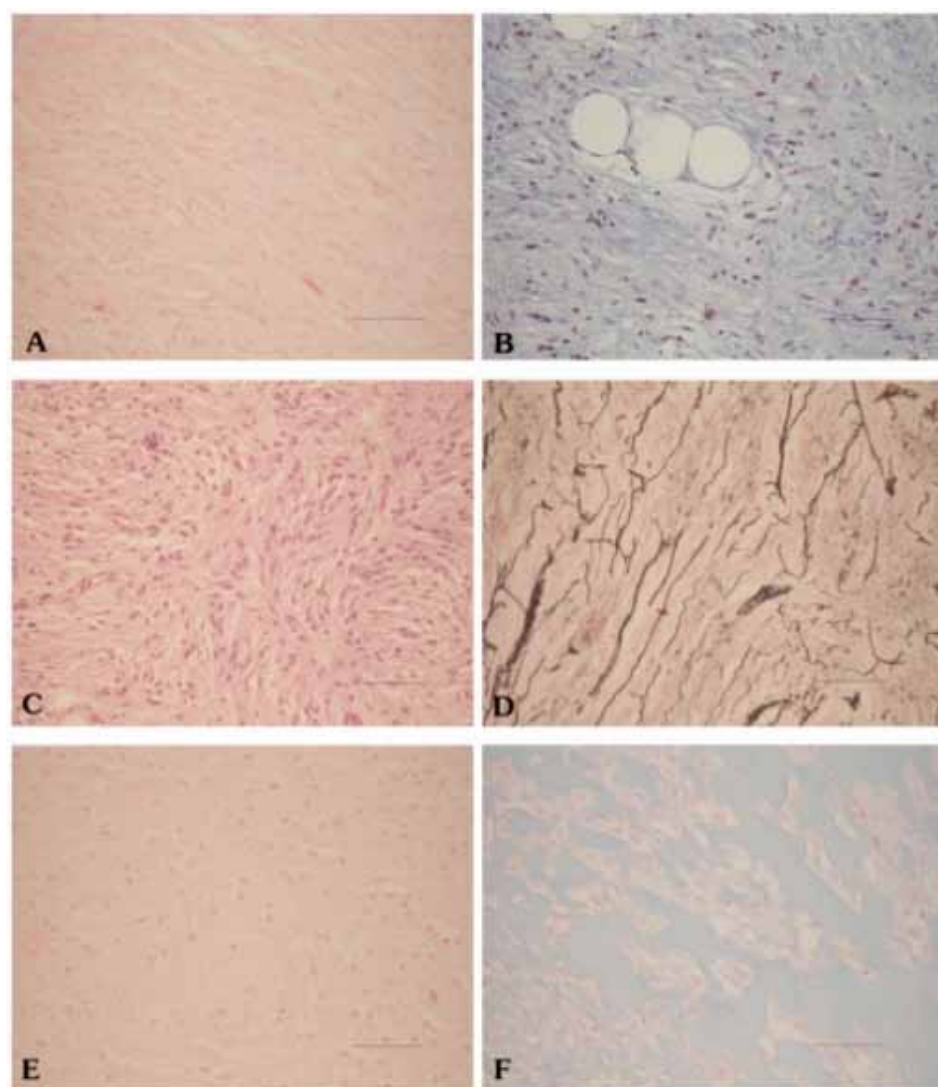
ชนิดของเนื้องอกในปลาสวยงามที่มีรายงานมาก่อนได้แก่ fibroma, neurofibroma, fibrosarcoma (Hayes and Ferguson,1989; Probasco *et al.*, 1994) lymphocystis (Gratzek *et al.*, 1992) รวมทั้งก้อนฝีเนื่องจากติดเชื้อแบคทีเรีย (bacterial granuloma) (Barrow and Hewitt, 1971) จากการรายงานของหน่วยพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่า ชนิดของเนื้องอกที่พบมากที่สุดเป็นชนิด fibroma ที่บริเวณผิวหนัง (dermal fibroma) (ดังภาพที่ 1 และ 2) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ของ Constantino *et al.* ในปี ค.ศ.1999 การที่พบอุบัติการณ์ของเนื้องอกในผิวหนังมากกว่าเนื้องอกที่ตำแหน่งอื่นๆ อาจมีเนื่องมาจากเนื้องอกที่ผิวหนังสามารถสังเกตเห็นได้ง่าย จึงเป็นสาเหตุให้มีการส่งปลาที่มีเนื้องอกที่ผิวหนังมารับการวินิจฉัยและรักษา ในขณะที่เนื้องอกที่ตำแหน่งอื่นๆไม่สามารถพบเห็นได้ชัดด้วยตาเปล่า จึงอาจถูกละเลยไม่ได้รับการส่งตรวจรักษา ทำให้จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า มีอุบัติการณ์ของเนื้องอกที่ผิวหนังมากกว่าเนื้องอกที่ตำแหน่งอื่นๆ นอกจากนี้ พบเนื้องอกของชั้นผิวหนังและเนื้อเยื่ออ่อน ได้แก่ papilloma, epithelioma, fibrosarcoma, melanoma, osteoma, chondroma, neurofibroma, hemangioma ตามลำดับ

¹⁾หัวหน้าศูนย์มะเร็งในสัตว์ นวัตกรรมเพื่อการเรียนการสอนและการบริการด้านสัตว์เลี้ยง และ ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

^{*}ผู้รับผิดชอบบทความ



รูปที่ 1 แสดง fibroma ที่บริเวณผิวหนังปลาคาร์ฟและปลาทอง



รูปที่ 2 (A) ภาพจุลพยาธิวิทยาของเนื้องอกในปลาสวายงามเซลล์เนื้องอกชนิดไฟโบรมา มีลักษณะเป็น spindle-shaped cell เรียงตัวเป็นคลื่นซึ่งประกอบด้วย collagen fibers (Masson trichrome) (B); (C) เซลล์เนื้องอกชนิด neurofibroma ลักษณะคล้าย fibroma แต่ย้อมติดสีดำของ reticulin (D); เนื้องอกชนิด chondroma ลักษณะคล้ายกระดูกอ่อน มี bone matrix ผลบวกของสีย้อมพิเศษเป็นสีฟ้า (Alcian blue) (F) (บาร์ 50 μ m)

การศึกษาทางพยาธิวิทยาของก้อนเนื้องอกมีความสำคัญมากในการวินิจฉัยและพยากรณ์โรคเพื่อนำไปทำสไลด์ทางจุลพยาธิวิทยา โดยใช้สีย้อมฮีมาทอกซิลิน อีโอซิน เพื่อวินิจฉัยจัดกลุ่มเนื้องอก (WHO Bulletin, 1998) และย้อมสีพิเศษตามแต่ชนิดของเนื้องอก การศึกษาทางพยาธิวิทยาของเนื้องอกชนิดต่างๆ ในปลาสวยงามเป็นประโยชน์แก่สัตวแพทย์ผู้ทำงานด้านปลาสวยงามในการใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการวินิจฉัยทางคลินิก ปัจจุบันมีหลายวิธีในการศึกษาเกี่ยวกับการวินิจฉัยและจำแนกชนิดของเนื้องอกทางสัตวแพทย์และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการวินิจฉัยเนื้องอกในปลาได้เช่นกัน ได้แก่ วิธี fine-needle aspiration, FNA, needle core biopsy, X-ray, ultrasound, histochemical staining, Immunohistochemistry, electron microscopy, flow cytometry และ PCR เป็นต้น (Sailasuta, 2009) การวินิจฉัยเนื้องอกโดยใช้สีย้อมพิเศษที่นิยมใช้ในการจำแนก ได้แก่ Masson trichrome, Alcian blue, และ Reticulin พบว่าสีย้อมดังกล่าวมีประโยชน์ในการจัดจำแนกชนิดของเนื้องอกในปลา ทำให้การวินิจฉัยเป็นไปได้แม่นยำยิ่งขึ้นและสามารถนำมาใช้ในทางห้องปฏิบัติการได้ (ดังภาพที่ 2)

เทคนิคพิเศษอื่นๆ การย้อมด้วยอิมมูโนฮิสโตเคมีที่นำมาศึกษาในปลาสวยงามได้ผลพบว่า เนื้องอกที่ผิวหนัง (skin tumor) ของปลานั้นให้ผลบวกต่อปฏิกิริยาต่อแอนติบอดีของไซโตเคราติน (anti-cytokeratin) ส่วนเนื้อเยื่อมีเซนไคย (mesenchymal cell) ของปลาให้ผลบวกอย่างอ่อนต่อปฏิกิริยาของแอนติบอดีของไวเมนติน (anti-vimentin) ซึ่งจากการทดลองได้ใช้เวลาในการทำปฏิกิริยาของแอนติบอดีประมาณนานกว่าปกติ อาจเนื่องจากแอนติบอดีไม่จำเพาะต่อเนื้อเยื่อปลา อย่างไรก็ตาม มีรายงานการศึกษาพบว่า เนื้องอกชนิด fibroma ให้ปฏิกิริยาที่เป็นบวกต่อไวเมนตินได้ แต่ให้ผลลบต่อแอนติบอดีชนิด S-100 (Handharyani *et al.*, 2008) ซึ่งไม่ได้ทำการทดสอบในการศึกษาครั้งนี้ การติดเชื้อไวรัสสามารถ

ก่อโรคในปลาได้หลายชนิด รวมถึงเนื้องอกชนิด fibroma ในปลาที่มีสาเหตุมาจากเชื้อไวรัสในกลุ่ม retrovirus การใช้วิธีทางอณูชีววิทยา ทาง PCR ในการวินิจฉัย รวมทั้งการแยกเชื้อไวรัส สามารถทำให้ทราบถึงสาเหตุของเนื้องอกได้ (Quackenbush *et al.*, 2001) ซึ่งจะช่วยให้การวินิจฉัยเป็นไปได้อย่างแม่นยำมากยิ่งขึ้น การรักษาก้อนเนื้องอกในปลาสวยงามชนิดก้อนเนื้องอกที่ผิวหนังที่ได้ผลดีคือการผ่าตัดรักษา



เอกสารอ้างอิง

- Barrow G.I. and Hewitt M. 1971. Skin infection with *Mycobacterium marinum* from a tropical fish tank. *British Medical Journal*. 2: 505-506.
- Baumann, P. C., Smith, W. D. and Parland, W. K. 1987. Tumor frequencies and contaminant concentrations in brown bullheads from an industrialized river and a recreational river. *Trans. Amer. Fish. Soc.* 116: 79–86.
- Black, J. J. 1983. Field and laboratory studies of environmental carcinogenesis in Niagara River fish. *J. Great Lakes Res.* 9: 326–334.
- Black, J. J., Evans, E. D., Harshbarger, J. C. and Zeigel, R. F., 1982. Epizootic neoplasms in fishes from a lake polluted by copper mining wastes. *J. Ntnl. Cancer Inst.* 69: 915–926.
- Constantino, F., Ocampo, A., Garcia-Marquez, L.G.. 1999. Dermal fibroma in goldfish, *Carassius auratus*. *J. Fish Dis.* 22: 223-226.
- Fallon, M. E. and Horvath, F. J., 1985. Preliminary assessment of contaminants in soft sediments of the Detroit River. *J. Great Lakes Res.* 11: 373–378.
- Gratzek J.B., Emmett B., Shoots J. and Dawe D.L. 1992. Aquariology. In: *The Science of Fish Health Management*. Tetra Press. Morris Plains. New York. 271-274.
- Hamdy, Y. and Post, L., 1985. Distribution of mercury, trace organics, and other heavy metals in Detroit River sediments. *J. Great Lakes Res.* 11: 353–365.
- Handharyani, E., Hatai, H., Winarto, A., Ochial, K. 2008. Dermal fibroma in a goldfish: immunohistochemistry and polymerase chain reaction. *Proceeding of AZWMC.* 46-47
- Hayes M.A. and Ferguson H.W. 1989. Neoplasia in fish. In: *Systemic Pathology of Fish*. Iowa State University Press. Ames. IA. 230-247.
- Malins, D. C., McCain, B. B., Brown, D. W., Chan, S. L., Myers, M. S., Landahl, J. T., Prohaska, P. G., Friedman, A. J., Rhodes, L. D., Burrows, D. G., Gronlund, W. O. and Hodgins, H. O., 1984. Chemical pollutants in sediments and diseases of bottom-dwelling fish in Puget Sound, Washington. *Env. Sci. Technol.* 18: 705–713.
- Malins, D. C., McCain B. B., Myers M. S., Brown D. W., Krahn M. M., Roubal W. T., Schiewe M. H., Landahl J. T. and Chan S.-L. 1987. Field and laboratory studies of the etiology of liver neoplasms in marine fish from Puget Sound. *Env. Health Perspect.* 71: 5–16.
- Martineau, D., Bowser, P. R., Renshaw, R. R. and Casey, J. W. 1992. Molecular characterization of a Unique Retrovirus Associated with a Fish Tumor. *J. Virol.* 66: 596-599.
- Pinkney, P. 2005. "Tumors in Catfish from the South River, Anne Arundel County, MD." [Online]. Available: <http://www.fws.gov/>
- Pranckevicius, P. E. 1987. 1982 Detroit Michigan area sediment survey. EPA905/4–87–003, Great Lakes Ntnl. Program Off. Rep. 87–11
- Probasco D., Noga E. and Khoo L. 1994. Fibrosarcoma in a goldfish. *J. Small Exotic Ani. Med.* 2: 173-175.
- Quackenbush, S.L., Rovnak, J., Casey, R.N., Paul, T.A., Bowser, P.R., Sutton, C., Casey, J.W.. 2001. Genetic relationship of tumor-associated Piscine Retrovirus. *Mar. Biotechnol.* 3: 88-99.
- Sailasuta A. 2009. Current perspectives on veterinary oncology. 2nd FASAVA 2009 and 35th VMLDAC Proceeding. Bitec, Bangna, Bangkok, Thailand, 502-504.
- World Health Organization. 1998. Histological classification of epithelial and melanocytic tumors of the skin of domestic animals. The Armed Forces Institute of Pathology. Washington D.C.. P 106.



Tumors in ornamental fish: incidence and pathology

Achariya Sailasuta^{1)*}

Abstract

Nowadays, the incidence of tumors in aquatic animals has been increased due to many factors. Fish can develop tumors and cancer, much like humans and other domestic animals. Regards to the incidence of tumors that submitted to Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University during 2000-2009, the highest incidence was found in goldfish (*Carassius auratus*), Carp (*Cyprinus carpi*), Flowerhorn (*Cichlidae* spp.), Redtail catfish (*Phractocephalus Hemiliopterus*) and shark (*Carcharhinus melanopterus*) respectively. Regards to the tumor site, area as well as the age of the fish were approximately 2- 4 years and the lesions were commonly found on skin. Upon the pathology of the tumors were classified as mesenchymal, epidermal and soft tissue tumors as fibroma, fibrosarcoma, neurofibroma, papilloma, epithelioma, melanoma, osteoma, chondroma and hemangioma respectively. It is demonstrated that the tumor prevalently occurring is dermal fibroma and the kind of ornamental fish is goldfish. The surgery is the appropriate treatment of choice. Regards to the pathogenesis of the tumor, it is suggested to be virus as well as pollutants..

Keywords: *Ornamental fish, tumor, pathology*

¹⁾Head of Animal Oncology Center, Innovation Center for Teaching and Service in Companion Animal, Department of Veterinary Pathology, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University, Pathumwan, Bangkok

^{*}Corresponding author

การวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและสัตว์น้ำเพื่อการอนุรักษ์ ในประเทศไทย Ornamental Aquatic Animals and Aquatic Animals for Conservation Research in Thailand

นันทริกา ชันชื้อ, ยุทธจักร วงศ์สุวรรณค์

NantrikaChansue, Yutthajak Wongsawan

บทคัดย่อ

ประเทศไทยมีความหลากหลายของทรัพยากรชีวภาพ โดยเฉพาะทรัพยากรทางน้ำนั้นมีความอุดมสมบูรณ์เป็นอย่างมาก เชื่อมโยงถึงวิถีชีวิตและวัฒนธรรมไทย ก่อให้เกิดการประกอบอาชีพที่อาศัยน้ำเป็นหลักในการดำรงชีวิตธุรกิจและอุตสาหกรรมด้านสัตว์น้ำทั้งสัตว์น้ำเพื่อการบริโภค และสัตว์น้ำสวยงาม สามารถสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงเป็นจำนวนมากจากความมั่งคั่งของชนิดและปริมาณสัตว์น้ำในประเทศจนทำให้ไทยเป็นผู้นำในอันดับต้นๆ ของการส่งออกสัตว์น้ำของโลก นอกจากนี้ยังมีสัตว์น้ำหายากเพื่อการอนุรักษ์ที่มีถิ่นอาศัยในประเทศไทยอีกจำนวนมาก จึงเป็นเครื่องยืนยันถึงระบบนิเวศน์ที่สมบูรณ์ของประเทศได้เป็นอย่างดี การดูแลพิทักษ์รักษาให้ทรัพยากรเหล่านี้ให้สมดุลและยั่งยืนต่อไปจึงเป็นหน้าที่ของคนไทยทุกคน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในฐานะสถาบันการศึกษาชั้นนำของประเทศที่มุ่งหมายจะดำรงความเป็นเสาหลักและเป็นแหล่งความรู้แห่งแผ่นดิน โดยเปิดหลักสูตรด้านอายุรศาสตร์สัตว์น้ำเป็นแห่งแรกของประเทศไทยในปี พ.ศ.2524 เพื่อสร้างบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหาด้านสุขภาพสัตว์น้ำให้แก่สังคม จากนั้นจึงก่อให้เกิดศูนย์วิจัยโรคสัตว์น้ำ คณะสัตวแพทยศาสตร์ในปีพ.ศ. 2532 เพื่อสร้างบุคลากรที่มีความรู้และเชี่ยวชาญด้านโรคสัตว์น้ำ สามารถรองรับภารกิจในการเป็นองค์การการเรียนรู้ด้านสัตว์น้ำได้ เช่น การให้บริการด้านสุขภาพสัตว์น้ำ รวมถึงฝึกอบรมให้แก่สัตวแพทย์ นักวิชาการ เกษตรกรและผู้สนใจทั่วไป นอกจากนี้มหาวิทยาลัยยังสนับสนุนให้จัดตั้ง “หน่วยปฏิบัติการวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและสัตว์น้ำเพื่อการอนุรักษ์” เป็นหน่วยงานวิจัยเฉพาะทางเพื่อส่งเสริมและพัฒนาองค์ความรู้ในด้านสัตว์น้ำสู่ความเป็นเลิศ อันเป็นการเสริมสร้างความแข็งแกร่งของการวิจัยด้านสัตว์น้ำให้สามารถสร้างองค์ความรู้เพื่อพัฒนาประเทศต่อไป อีกทั้งยังร่วมกับหน่วยงานต่างๆ จัดกิจกรรมโดยใช้สัตว์น้ำเป็นสื่ออันจะเป็นส่วนหนึ่งในการร่วมรับผิดชอบสังคม เพื่อเป็นสถาบันทางการศึกษาและวิจัยที่ช่วยสร้างสังคมให้เข้มแข็ง พัฒนาและดำรงอยู่ได้อย่างยั่งยืน

บทนำ

ประเทศไทยเป็นหนึ่งในโลกที่ได้ชื่อเรื่องความหลากหลายของทรัพยากรชีวภาพ (Biological diversity) โดยเฉพาะทรัพยากรชีวภาพทางน้ำที่มีอิทธิพลต่อเศรษฐกิจและผูกพันกับวัฒนธรรมความเป็นอยู่ของคนไทยเป็นอย่างมาก ทั้งในแง่ของธุรกิจสัตว์น้ำเพื่อการบริโภค โดยในปี 2553 ผลผลิตจากประมงน้ำเค็มและน้ำจืดมีจำนวนมากกว่า 2.5 ล้านตันและมีมูลค่ามากกว่า 1 แสนล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553) อีกจุดเด่นหนึ่งของประเทศไทยในด้านสัตว์น้ำที่เป็นอันดับต้นๆ ของโลก คือ อุตสาหกรรมสัตว์น้ำสวยงาม โดยเฉพาะธุรกิจปลาสวยเพื่อการส่งออก ซึ่งพบว่าธุรกิจค้าส่งและปลีกปลาสวยงามทั่วโลกมีมูลค่ากว่า 4,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐ โดยสหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่นเป็นประเทศผู้นำเข้าปลาสวยงามที่ใหญ่ที่สุดในโลกโดยเฉพาะสหรัฐอเมริกาเนื่องจากไม่มีการเก็บภาษีนำเข้าและส่งออกปลาสวยงาม ปัจจุบันปลาสวยงามเป็นที่นิยมเลี้ยงในสหรัฐฯ มากเป็นอันดับ 3 รองจากสุนัขและแมว ซึ่งสหรัฐอเมริกานำเข้าปลาสวยงามจากประเทศสิงคโปร์เป็นอันดับ 1 และประเทศไทยเป็นอันดับ 2 ประเทศไทยจึงเป็นหนึ่งในประเทศผู้ส่งออกปลาสวยงามสูงนับเป็นอันดับ 7 ของโลก มีส่วนแบ่งการตลาดคิดเป็นร้อยละ 5 ของตลาดปลาสวยงามส่งออกของโลกหรือประมาณ 200 ล้านดอลลาร์สหรัฐ

บริษัทศูนย์วิจัยกสิกรไทย จำกัด คาดการณ์ว่าการส่งออกปลาสวยงามของไทยในปี พ.ศ.2551 จะมีมูลค่าประมาณ 1,000 ล้านบาท โดยมีมูลค่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 76.0 เมื่อเทียบกับมูลค่าปี พ.ศ.2550 โดยการส่งออกแยกเป็นลูกปลาร้อยละ 9.4 ปลาทะเลร้อยละ 40.1 และปลาน้ำจืดร้อยละ 50.5 โดยปลากัดเป็นปลาสวยงามที่มีการส่งออกมากที่สุด ส่วนปลาที่กำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบันคือ ปลาหางไหม้ ปลาทรงเครื่อง ปลากาแดง ปลาเทศบาล ปลาล้างอ้อย และปลาชะโด เนื่องจากปลาเหล่านี้มีความสวยงามและมีลักษณะความแปลกเฉพาะตัวที่โดดเด่น ทั้งนี้ประเทศไทยมีปัจจัยพื้นฐานในเรื่องความพร้อมใน

ด้านศักยภาพการเลี้ยง การพัฒนาสายพันธุ์ปลาสวยงาม ซึ่งจะเป็นปัจจัยสำคัญผลักดันให้ไทยไต่อันดับขึ้นไปได้อีก และกระทรวงเกษตรและสหกรณ์มีการกำหนดยุทธศาสตร์การส่งออกปลาสวยงาม โดยตั้งเป้าว่าในปี พ.ศ. 2553 มูลค่าการส่งออกปลาสวยงามจะเพิ่มขึ้นเป็น 2,000 ล้านบาท (ศูนย์วิจัยกสิกรไทย, 2551)

นอกเหนือจากประโยชน์ทางเศรษฐกิจ สัตว์น้ำหลายชนิดในประเทศไทยยังจัดเป็นสัตว์หายากและมีสถานภาพการอนุรักษ์ในระดับสากล มีการคุ้มครองจากสมาชิชาการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโลก (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources: IUCN) และอนุสัญญาว่าด้วยการค้าระหว่างประเทศ ซึ่งชนิดสัตว์ป่าและพืชป่าที่ใกล้สูญพันธุ์ (The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora: CITES) ทั้งในสัตว์น้ำจืดและสัตว์ทะเล เช่น กระเบน เต่าทะเล พะยูน โลมาวาฬ ฯลฯ ทำให้ประเทศไทยได้รับการยอมรับในระดับสากลว่าเป็นแหล่งที่มีความหลากหลายของสัตว์น้ำ และมีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวทางพันธุกรรมสูง (genetic and species diversity) ทำให้เกิดความร่วมมือระหว่างประเทศมากมาย ซึ่งมุ่งเน้นความร่วมมือในการคุ้มครองสัตว์น้ำเหล่านี้ที่เปรียบเสมือนทรัพยากรของโลก (global goods) (กองบำรุงพันธุ์สัตว์ กรมปศุสัตว์, 2552)

ความเป็นมาของการวิจัยด้านสัตว์น้ำ

จากความสำคัญดังกล่าวทำให้ในปัจจุบันประเทศไทยมีการจัดตั้งหลายหน่วยงานเข้ามาทำหน้าที่ในการดูแลทรัพยากรสัตว์น้ำอย่างรอบด้าน เช่น กรมประมง กรมปศุสัตว์ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น อย่างไรก็ตามการส่งเสริมสุขภาพ และปัญหาการเกิดโรคยังคงเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการจัดการในการเพาะเลี้ยง และการอนุรักษ์ที่สำคัญยิ่ง เนื่องจากไม่มีหน่วยงานและบุคลากรที่มีความรู้ ความชำนาญและเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน

โรคสัตว์น้ำ เมื่อ พ.ศ. 2524 คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จึงจัดให้มีหลักสูตรการเรียนการสอนวิชาอายุรศาสตร์สัตว์น้ำ (Aquatic Animal Medicine) ทั้งภาคทฤษฎี และปฏิบัติเป็นแห่งแรกของประเทศไทย เพื่อสร้างสัตวแพทย์บัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถในการแก้ไขปัญหาด้านสุขภาพสัตว์น้ำแก่ประชาชนโดยทั่วไป และหน่วยงานต่างๆ จนกระทั่งในปี พ.ศ.2532 จึงได้มีการจัดตั้งศูนย์วิจัยโรคสัตว์น้ำ (Veterinary Medical Aquatic Animal Research Center: VMARC) ขึ้น เพื่อเป็นหน่วยงานที่สร้างและค้นคว้างานวิจัยทางด้านอายุรศาสตร์สัตว์น้ำ การวินิจฉัยโรคสัตว์น้ำ และพัฒนาการเพาะเลี้ยงและขยายพันธุ์ด้วยเทคโนโลยีทางชีวภาพและด้านพันธุศาสตร์ ซึ่งจากอดีตจนถึงปัจจุบันมีการผลิตผลงานทางวิชาการ นวัตกรรม องค์ความรู้ใหม่ๆ เผยแพร่ต่อสังคมเป็นจำนวนมากและผลิตเอกสารเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำคำแนะนำในการกำจัดโรคสัตว์น้ำเพื่อแจกจ่ายแก่เกษตรกรอีกหลายรายการ รวมทั้งมีภารกิจหลักในการเป็นองค์กรการเรียนรู้ของสัตวแพทย์ทางด้านสัตว์น้ำทั้งในระดับปริญญาตรี โท และเอก รวมทั้งได้มีการจัดฝึกอบรมทั้งระยะสั้นและระยะยาวเกี่ยวกับสัตว์น้ำแก่สัตวแพทย์ นักวิชาการ เกษตรกร และผู้สนใจทั่วไปมาอย่างต่อเนื่อง

นอกเหนือจากงานบริการวิชาการแล้ว ศูนย์วิจัยโรคสัตว์น้ำยังให้บริการต่อประชาชน โดยการเปิดบริการรักษาและให้คำแนะนำด้านสุขภาพสัตว์น้ำที่เป็นสัตว์เลี้ยงในบ้านหรือสถานที่ต่างๆ และผู้ที่ประกอบธุรกิจเป็นฟาร์มทั้งขนาดเล็กและใหญ่ จากข้อมูลประวัติสัตว์ป่วยเมื่อปี 2547 มีผู้นำสัตว์เข้ามาบริการรวมทั้งสิ้น 785 รายและมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ อย่างต่อเนื่องทุกปี ปัจจุบันมีผู้นำสัตว์เข้ามาบริการมากกว่า 1,500 รายต่อปี โดยร้อยละ 85 ของผู้เข้ามารับบริการทั้งหมดเป็นผู้เลี้ยงเองในบ้านหรือที่ฟัก และส่วนใหญ่เป็นปลาสวยงาม ระยะเวลาหลายปีที่ผ่านมา กระแสความเคลื่อนไหวของโลกรวมถึงประเทศไทย มีความตื่นตัวและให้ความสำคัญในการอนุรักษ์โดยเฉพาะ

สัตว์น้ำมากขึ้น เนื่องจากปัจจุบันเห็นได้ชัดขึ้นถึงความเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ เรื่องราวของโลกร้อน และภัยธรรมชาติที่ก่อความเสียหายไปทั่วทุกมุมโลก อันก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดความร่วมมือ และการลงนามความร่วมมือของหน่วยงานต่างๆ เพื่อบูรณาการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับโลกเรา เช่น การร่วมมือในการกู้ชีพสัตว์ทะเลที่มาเกยตื้นตามบริเวณชายฝั่งต่างๆ กับหน่วยงานต่างๆ ของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การร่วมมือกับศูนย์อนุรักษ์พันธุ์เต่าทะเลของกองทัพเรือในการแก้ปัญหาด้านสุขภาพของเต่าทะเล รวมทั้งการศึกษาด้านชีววิทยาและพันธุกรรมรวมทั้งด้านพิษวิทยาของเงี่ยงพิษของปลากระเบนเจ้าพระยาร่วมกับกรมประมง และเทศบาลตำบลอัมพวา จ.สมุทรสาคร เป็นต้น ซึ่งให้เห็นว่าทิศทางของการศึกษาวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ในเชิงลึกของสัตว์น้ำ ต้องพัฒนาให้เกิดความรู้โดยเฉพาะและกว้างขวางครอบคลุมเพื่อให้มีความเหมาะสมแก่ความเปลี่ยนแปลงของโลกยุคปัจจุบัน

การจัดตั้งหน่วยปฏิบัติการวิจัยเฉพาะทางด้านสัตว์น้ำ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นสถาบันอุดมศึกษาชั้นนำมีความมุ่งหมายที่จะรับผิดชอบและนำความรู้สู่สังคมทั้งในระดับชาติและท้องถิ่นด้วยพันธกิจที่จะดำรงความเป็นเสาหลักของแผ่นดินและด้วยความมุ่งมั่นในการพัฒนาศักยภาพของมหาวิทยาลัยเพื่อให้สามารถเป็นแหล่งความรู้ของแผ่นดิน เป็นผู้นำทางปัญญาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนและเป็นที่พึ่งพาในยามที่สังคมมีปัญหได้อย่างสมเกียรติและศักดิ์ศรี จากวิสัยทัศน์และแนวทางดังกล่าวมหาวิทยาลัยจึงมีนโยบายในการจัดตั้งหน่วยงานวิจัยเฉพาะทางเพื่อส่งเสริมและพัฒนาองค์ความรู้ในด้านต่างๆ สู่ความเป็นเลิศ “หน่วยปฏิบัติการวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและสัตว์น้ำเพื่อการอนุรักษ์” ได้รับการสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยในการจัดตั้งในปีพ.ศ.2553

เพื่อพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพการวิจัยและการดูแลสุขภาพด้านสัตว์น้ำสวยงามร่วมกับการอนุรักษ์ ให้มีความรู้ที่เข้มแข็งสามารถเป็นผู้นำทางความคิดแก่สังคมสมกับเป็นเสาหลักแห่งแผ่นดินได้ การศึกษาวิจัยเหล่านี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของงานพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ รวมถึงเน้นหนักด้านการอนุรักษ์ ที่จะเป็นส่วนหนึ่งในการนำไปศึกษาหาความรู้ด้านสัตว์น้ำนี้ให้มีการพัฒนาอย่างจริงจัง และเป็นสิ่งที่มีคุณค่าสมเป็นมรดกที่ล้ำค่าที่ธรรมชาติมอบไว้ให้ประเทศไทยเผยแพร่กับชาวโลก อันจะเป็นการสร้างจุดเด่นให้แก่ชุมชนและประเทศไทย อย่างไรก็ตามความร่วมมือของประชาชน โดยเฉพาะคนในท้องถิ่นเป็นสิ่งที่สำคัญยิ่งกว่าในการสร้างความแข็งแกร่งให้กับพื้นที่ที่มีความมหัศจรรย์ทางธรรมชาติที่หลากหลายนี้ ให้อนุชนรุ่นหลังได้ใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนต่อไป

วัตถุประสงค์ของหน่วยปฏิบัติการวิจัยมีดังนี้ คือ

1. ศึกษาพัฒนาองค์ความรู้ และเทคโนโลยีในการวินิจฉัย ป้องกัน และรักษาโรคสัตว์น้ำสวยงาม และสัตว์น้ำเพื่อการอนุรักษ์
2. เสริมสร้างความเข้มแข็งในงานวิจัยด้านการวินิจฉัย ป้องกัน และรักษาโรคสัตว์น้ำสวยงาม และสัตว์น้ำเพื่อการอนุรักษ์ เพื่อนำไปสู่การเป็นศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทาง
3. เพื่อผลิตบัณฑิต และผลงานการงานวิจัยเฉพาะทางด้านสัตว์น้ำสวยงาม และสัตว์น้ำเพื่อการอนุรักษ์
4. เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการศึกษาวิจัยทางด้านสัตว์น้ำสวยงาม และสัตว์น้ำเพื่อการอนุรักษ์ของประเทศไทยเข้าสู่ระดับนานาชาติ
5. เพื่อพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพสัตว์น้ำสวยงาม และสัตว์น้ำเพื่อการอนุรักษ์ที่เหมาะสมกับประเทศไทย
6. เพื่อส่งเสริมความร่วมมือ และแลกเปลี่ยนความรู้ด้านสัตว์น้ำสวยงาม และสัตว์น้ำเพื่อการอนุรักษ์ระหว่างองค์กร ทั้งภาคเอกชนและรัฐบาล รวมทั้งมหาวิทยาลัยทั้งในประเทศ และต่างประเทศ

7. เพื่อเป็นแหล่งอ้างอิงทางวิชาการเกี่ยวกับสัตว์น้ำสวยงาม และสัตว์น้ำเพื่อการอนุรักษ์

8. เพื่อให้บริการทางวิชาการด้านสัตว์น้ำสวยงาม และสัตว์น้ำเพื่อการอนุรักษ์อย่างเป็นระบบที่เกิดรายได้สำหรับการพัฒนาหน่วยงานให้มีความยั่งยืน

เป้าหมายของหน่วยปฏิบัติการวิจัย ประกอบด้วย

1. เป็นผู้นำด้านสัตว์น้ำสวยงาม และสัตว์น้ำเพื่อการอนุรักษ์ทั้งภายในประเทศไทยและระดับสากล
2. เป็นหน่วยงานที่ผลิตสัตวแพทยศาสตรบัณฑิตมหาบัณฑิต และดุษฎีบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถสูงด้านโรคสัตว์น้ำให้เป็นที่ยอมรับในระดับชาติ โดยเปิดโอกาสให้นิสิตมีส่วนร่วมในการวิจัย
3. เป็นผู้นำบุกเบิกงานวิจัยทางโรคและเทคโนโลยีการดูแลสุขภาพสัตว์น้ำสวยงามและสัตว์น้ำเพื่อการอนุรักษ์ของประเทศ โดย
 - ผลิตผลงานวิจัยในระดับชาติ 2 เรื่องหรือระดับนานาชาติ อย่างน้อย 2 เรื่องต่อปี
 - นำเสนอผลงานในการประชุมนานาชาติ
 - พัฒนาเทคนิคเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในด้านวินิจฉัย ป้องกัน และรักษาโรคสัตว์น้ำสวยงาม และสัตว์น้ำเพื่อการอนุรักษ์
4. เป็นหน่วยปฏิบัติการวิจัยที่มีเสถียรภาพและพัฒนาเป็นศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางเกี่ยวกับองค์ความรู้และข้อมูลทางวิชาการด้านสัตว์น้ำสวยงาม และสัตว์น้ำเพื่อการอนุรักษ์

การบริหารและการดำเนินงานวิจัย

โครงสร้างและการบริหารของหน่วยปฏิบัติการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนโดยมี รศ.สพ.ญ.ดร.นันทริกา ชันชื้อ ดำรงตำแหน่งหัวหน้าหน่วยฯ ส่วนงานทั้งสองได้แก่ ส่วนที่ 1 คืองานวิจัยจะเป็นส่วนหลักของการดำเนินงาน โดยงานวิจัยจะครอบคลุมถึงการพัฒนาองค์ความรู้ในการวินิจฉัยโรค การป้องกันและรักษา รวมทั้งมีส่วนที่เป็นการสนับสนุนงานวิจัย เพื่อให้ได้งานวิจัยที่มีความเหมาะสมและสมบูรณ์แบบมาก

ที่สุดส่วนที่ 2 คือ ส่วนงานบริการวิชาการ จะประกอบด้วย โรงพยาบาลสัตว์น้ำเพื่องานวิจัย เปิดบริการรักษา และรับปรึกษาปัญหาสุขภาพสัตว์น้ำแก่ประชาชนทั่วไป หน่วยบริการสัตว์น้ำเคลื่อนที่ ก็เป็นส่วนที่สนับสนุนงานของโรงพยาบาลสัตว์น้ำ เพื่อไปรักษา สัตว์น้ำให้กรณีพิเศษอื่นๆ ที่ไม่สามารถนำเข้ามาใน โรงพยาบาลได้ และส่วนสุดท้ายคือหน่วยกิจกรรม การศึกษาพิเศษ เป็นหน่วยที่สนับสนุนงานบริการ วิชาการซึ่งจะรองรับการจัดกิจกรรมพิเศษต่างๆ ที่ เกี่ยวข้องกับสัตว์น้ำสวยงาม อีกทั้งมีการจัดฝึกอบรม การสัมมนาเพื่อเผยแพร่ทางด้านสัตว์น้ำและกิจกรรม ของหน่วยปฏิบัติการวิจัยด้วย ซึ่งเป็นการนำผลการ วิจัยออกเผยแพร่แก่สังคม

ปัจจุบันหน่วยปฏิบัติการวิจัยสัตว์น้ำสวยงาม และสัตว์น้ำเพื่อการอนุรักษ์ดำเนินงานวิจัยด้านสัตว์น้ำ สวยงามโดยได้รับการสนับสนุนจากจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย และหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน ทั้งในประเทศและต่างประเทศที่ให้การสนับสนุน รวมทั้งร่วมดำเนินการวิจัย เช่น โครงการการพัฒนา ชุดตรวจสำเร็จรูปในการแยกเพศปลาอะโรวาน่า ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานพัฒนาการวิจัย การเกษตร (องค์การมหาชน) หรือ สวก. การพัฒนา อาหารเลี้ยงปลาสวยงามที่มีส่วนผสมของแม่เพรียง ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัย แห่งชาติ, Stingray Conservation and research ได้ รับการสนับสนุนจากบริษัท NHK ประเทศญี่ปุ่น, Prophylactic and Antimicrobial Activity of Dietary ENTEGARD WS in Streptococcus agalactiae Infected Cichlids. ได้รับการสนับสนุนจากบริษัท Bioseutica USA, Inc. และ Safety and efficacy of experimental preparation of Koi Herpes Virus (KHV) vaccine ได้รับการสนับสนุนจากบริษัท Phytterra bio, Inc. ประเทศแคนาดา เป็นต้น ทำให้สามารถผลิตผลงาน ทางวิชาการที่เป็นที่ยอมรับออกมามากมาย และได้ รับการตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติและระดับ ชาติ ได้แก่ Journal of Virology, Aquaculture Health and Disease Management, The Thai Journal of Veterinary Medicine, วารสารการประมงและ วารสารทางวิชาการของมหาวิทยาลัยต่างๆ เป็นต้น

บทสรุป

จากการดำเนินการวิจัยอย่างต่อเนื่อง สามารถนำผลการวิจัยมาพัฒนาต่อยอดเพื่อ ประยุกต์ใช้ต่อภาคการเกษตรในประเทศและพัฒนา เป็นผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ได้ เช่น การพัฒนาวัคซีน เพื่อรักษาโรคต่างๆที่เกิดขึ้นในปลาสวยงามซึ่ง สามารถปรับใช้กับฟาร์มปลาสวยงาม รวมทั้งพัฒนา เป็นสิ่งประดิษฐ์คือ ทรายค้เทียมเต่าทะเล ซึ่งได้รับการ จัดเป็นอนุสิทธิบัตรและสูตรส่วนผสมของไบโหูกวาง สกัด เพื่อใช้ในการส่งเสริมสุขภาพปลาสวยงาม ซึ่ง กำลังยื่นขอรับการจดสิทธิบัตร เป็นต้น ทางด้านการ พัฒนานุเคราะห์ก็ได้มีการส่งเสริมให้บุคลากรเข้ารับ การฝึกอบรมและร่วมสัมมนาทางวิชาการต่างๆ เพื่อนำมาสู่การพัฒนาตนเองและพัฒนาหน่วยงานต่อไป สำหรับการเรียนการสอนของนิสิตทั้งปริญญาบัณฑิต และบัณฑิตศึกษานอกจากจะได้ศึกษากับคณาจารย์ ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านสัตว์น้ำแล้ว ยังได้ศึกษาเพิ่มเติมจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก และมีโอกาสปฏิบัติจริงจากหน่วยงานเครือข่าย พันธมิตรทำให้ นิสิตได้รับประสบการณ์ตรงอันจะเป็น ประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานในอนาคต นอกจากนี้ยัง ได้ร่วมมือกับหน่วยงานต่างๆ จัดกิจกรรมเพื่อสังคม เช่น กิจกรรมสวนสัตว์ ในค่ายศิลาปะเพื่อเด็กพิการ หรือค่าย Art for All กิจกรรมวันเด็กร่วมกับเทศบาล ตำบลอัมพวา เป็นต้น อันจะเป็นส่วนหนึ่งในการร่วม รับผิดชอบสังคม ดังกล่าวล้วนเป็นภารกิจของหน่วย ปฏิบัติการวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและสัตว์น้ำเพื่อการ อนุรักษ์ในการเป็นสถาบันทางการศึกษาและวิจัยที่ ช่วยสร้างสังคมให้เข้มแข็ง พัฒนาและดำรงอยู่ได้ อย่างยั่งยืน



เอกสารอ้างอิง

- กรมประมง. 2549. โครงการสำรวจข้อมูลตลาดปลาสวยงาม และพรรณไม้น้ำ. กรุงเทพฯ. เอกสารอัดสำเนา.
- กองบำรุงพันธุ์สัตว์ กรมปศุสัตว์, 2552. สถานภาพทรัพยากร พันธุกรรมของสัตว์โลก (ฉบับคัดย่อ). กระทรวง เกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 32 หน้า
- ศูนย์วิจัยกสิกรไทย, 2551. ปลาสวยงามปี'51 : ส่งออกขยาย ตัวร้อยละ 76 มูลค่าประมาณ 1,000 ล้านบาท. AQUARIUM FISH; THAILAND; FOREIGN TRADE
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553. สถิติการค้าสินค้า เกษตรไทยกับต่างประเทศ ปี 2553.
- ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจ การเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 123 หน้า
- อมรรัตน์ เสริมวัฒนากุล. 2542. สภาวะการเลี้ยงปลา สวยงามในปัจจุบัน. กรุงเทพฯ: กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.



ใบแจ้งเปลี่ยนชื่อ-นามสกุล
ที่อยู่-เบอร์โทรศัพท์
สมาคมสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย



วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรียน นายทะเบียน
สมาคมสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย

ข้าพเจ้า (น.สพ./สพ.ญ.).....นามสกุล.....
สมาชิกสมาคมฯ เลขที่..... E-mail address.....
เลขที่ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ 01-...../25.....เลขประจำตัวประชาชน.....
เบอร์โทรศัพท์มือถือ.....

ที่จัดส่งเอกสารเดิม
สถานที่ทำงาน.....
สถานที่ประกอบการบำบัดโรคสัตว์.....
เลขที่.....หมู่ที่.....ตรอก/ซอย.....ถนน.....
ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....
รหัสไปรษณีย์.....โทรศัพท์.....โทรสาร.....

ปัจจุบันได้เปลี่ยน ☐ ชื่อ-สกุล ☐ ที่อยู่ ☐ ที่ทำงาน ☐ หมายเลขโทรศัพท์ เป็น

ชื่อ(น.สพ./สพ.ญ.).....นามสกุล.....
สถานที่ทำงาน.....
สถานที่ประกอบการบำบัดโรคสัตว์.....
เลขที่.....หมู่ที่.....ตรอก/ซอย.....ถนน.....
ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....
รหัสไปรษณีย์.....โทรศัพท์.....โทรสาร.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดแก้ไขทะเบียนให้ถูกต้อง และกรุณาติดต่อส่งจดหมายและเอกสารต่าง ๆ
ไปยังสถานที่ใหม่ของข้าพเจ้า ตามที่ได้แจ้งมาแล้วด้วย

ลงชื่อ

(.....)



ไม่ถึงผู้รับโปรดส่งคืน
.....
.....
.....



ส่ง
“นายทะเบียน”
สมาคมสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย
559/2 ถนนประดิษฐ์มนูญธรรม
แขวงวังทองกลาง เขตวังทองกลาง
กรุงเทพฯ
10310

ที่...../.....

ใบสมัครสมาชิก
สมาคมสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย

วันที่ เดือน พ.ศ.....

เรียนเลขานุการฯ

ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว).....นามสกุล.....

ชื่อภาษาอังกฤษ.....

E-mail เบอร์โทรศัพท์มือถือ.....

เลขที่ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ 01-...../25.....เลขประจำตัวประชาชน.....

อยู่บ้านเลขที่.....หมู่ที่.....ตรอก/ซอย.....ถนน.....

ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....

รหัสไปรษณีย์.....โทรศัพท์.....โทรสาร.....

สถานที่ทำงาน.....ตำแหน่ง.....

เลขที่.....หมู่ที่.....ตรอก/ซอย.....ถนน.....

ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....

รหัสไปรษณีย์.....โทรศัพท์.....โทรสาร.....

สถานที่ประกอบการบำบัดโรคสัตว์.....

เลขที่.....หมู่ที่.....ตรอก/ซอย.....ถนน.....

ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....

รหัสไปรษณีย์.....โทรศัพท์.....โทรสาร.....

สำเร็จการศึกษาจากคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา

สถานที่จัดส่งเอกสารคือ ที่ () บ้าน () ทำงาน () สถานที่ประกอบการบำบัดโรคสัตว์

มีความประสงค์ขอสมัครเป็นสมาชิกสมาคมสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์ประเภทสมาชิกตลอดชีพ 1,000.00 บาท

พร้อมค่าลงทะเบียนแรกเข้า 100.00 บาท ชำระรวมเป็นเงินทั้งสิ้น 1,100 บาท (หนึ่งพันหนึ่งร้อยบาทถ้วน)

โดย () โอนเงินผ่านธนาคารกรุงศรีอยุธยา สาขาสยามสแควร์

ชื่อบัญชี : สมาคมสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย เลขที่ 123-1-05392-4

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าจะปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับของสมาคมฯทุกประการ

ลงชื่อ ผู้สมัคร
(.....) ตัวจริง

สำหรับเจ้าหน้าที่

1. รับรองในการประชุมกรรมการครั้งที่

2. ใบเสร็จเลขที่ ลงวันที่/...../.....

หมายเลขสมาชิก.....

ไม่ถึงผู้รับโปรดส่งคืน

.....

.....

.....

ปิดแสดงปี

ส่ง

“เลขานุการ”

สมาคมสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย

559/2 ถนนประดิษฐ์มนูญธรรม

แขวงวังทองหลาง เขตวังทองหลาง

กรุงเทพฯ

10310



วารสารสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์
แห่งประเทศไทย



THE JOURNAL OF THAI VETERINARY PRACTITIONERS

แบบแสดงความคิดเห็น
และข้อเสนอแนะ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรียน บรรณาธิการวารสารสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย

ข้าพเจ้า นามสกุล

สัตวแพทยศาสตร์บัณฑิต รุ่นที่ สมาชิกสมาคมฯ เลขที่

มี ☐ คำแนะนำ / ข้อเสนอแนะ ☐ ข้อท้วงติง เกี่ยวกับวารสารสมาคมฯ ดังนี้

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

9.

10.

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ลงชื่อ

(.....)



ไม่ถึงผู้รับโปรดส่งคืน

.....

.....

.....

ปิดแสดง

ส่ง

“ผศ.น.สพ.ดร.ณัฐวีร์ ประภัสระกุล”

ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนอารีย์ดุนันต์ แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน

กรุงเทพฯ

10330



วารสารสัตวแพทย์ผู้ประกอบการบำบัดโรคสัตว์

เฉลยคำถามท้ายเรื่อง

ฉบับที่ 2 ประจำเดือน เมษายน - มิถุนายน 2553

เรื่อง การประเมินระยะเวลาการตรวจระบบทางเดินอาหารของ
ปลาหมอสีด้วยรังสีวินิจฉัยโดยใช้แบเรียมซัลเฟต

1. ง
2. ข
3. ก
4. ง
5. ง

เรื่อง ภาวะอัมพาตสองขาหลังในสุนัขที่เป็นโรค
Canine Monocytic Ehrlichiosis

1. ง
2. ง
3. ข
4. ง
5. ง



ไม่ถึงผู้รับโปรดส่งคืน

.....

.....

.....

ปิดแถมปี

ส่ง

สมาคมสัตวแพทย์ผู้ประกอบกรบำบัดโรคสัตว์แห่งประเทศไทย

559/2 ถนนประดิษฐ์มนูธรรม

แขวงวังทองหลาง เขตวังทองหลาง

กรุงเทพฯ

10310

ແທນความรัก ความห่วงใยให้เพื่อนที่ดีที่สุดของคุณ
...ด้วย **นิวทรี-พลัส เจล** (Nutri-plus Gel)



นิวทรี-พลัส เจล

สารเสริมให้พลังงานสูง เหมาะสำหรับ



- สัตว์ป่วยหรือเพิ่งได้รับการผ่าตัด
- สัตว์เบื่ออาหาร และลูกสัตว์ที่กำลังเจริญเติบโต
- สัตว์ตัวท้อหรืออยู่ในระยะให้นม
- สุนัขและแมวที่อยู่ในช่วงปรกวด, การแข่งขัน

วิธีใช้

ป้อน นิวทรี-พลัส เจล 1-2 ช้อนชา ต่อน้ำหนักสัตว์ 5 กก. ต่อวัน
ควรให้ติดต่อกัน 2-3 วัน

สำหรับแมว

ควรผสม นิวทรี-พลัส เจล ลงในอาหารประจำวัน

Your partner in Animal Health

Virbac
ANIMAL HEALTH



จัดทำโดย

บริษัท เวท อะกริเทค จำกัด
28/92 ม. 4 ต.แจ้งวัฒนะ ต.บางตลาด
อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
โทร. 0-2575-5777-88 แฟกซ์ 0-2575-5790

นำเข้าโดย

บริษัท เวอร์แบค (ประเทศไทย) จำกัด
เซ็นทรัลพลาซ่า แจ้งวัฒนะ ออฟฟิศทาวเวอร์
ชั้นที่ 12 พหลโยธิน 1200 เลขที่ 90/9 ต.แจ้งวัฒนะ
ต.บางตลาด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
โทร. 0-2193-8288-90 แฟกซ์ 0-2193-8291

NOT ONLY VACCINE, WE HAVE MORE...

 **revolution**
(selamectin)

 **VANGUARD**[®]

CLAVAMOX[®]
(amoxicillin/clavulanic acid)

MALASEB[™]

RIMADYL[®]
CARPROFEN

Synulox[®]

 **VirKON S**
 The miracles of science[®]

VibraVet[®] Paste
First choice for cats

Felocell[®]

 **ANTIROBE**[®]
CAPSULES • AQUADROPS[®]
(clindamycin hydrochloride)

ProHeart[®] SR-12
INJECTION

DEXDOMITOR[®] 
Advanced control of sedation and premedication

 **convenia**[®]
ceftiofur sodium

Aloveen[™]

ONCE-DAILY
Cerenia[®]
maropitant citrate

Pet-Cal[™]

SLENTROL[®]
dirlotapide

Defensor[®] 3

Duramune[®]

Primucell FIP[®]

Fel-O-Vax[®]

 **Pfizer** *Animal Health*