สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา
๓ แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

LC(2)

รายงานการวิจัย

การตรวจแยกเชื้อแบคทีเรีย และปรสิตที่ก่อให้เกิดโรคในม้าน้ำ (*Hippocampus* spp.)

Isolation and Identification of Pathogenic Bacteria and Parasites of Seahorse

ภายใต้แผนงานวิจัยเรื่อง

แผนงานวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีการเพาะขยายพันธุ์ม้าน้ำ

วรรณภา กสิฤกษ์

QL638.S3
21 มี.ค. 2551
234357

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2546
สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

เริ่มบริการ
17 ก.ย. 2551

ISBN 978-974-384-359-4

การตรวจแยกเชื้อแบคทีเรีย และปรสิตที่ก่อให้เกิดโรคในม้าน้ำ (*Hippocampus* spp.)

วรรณภา กสิฤกษ์

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา อ. เมือง จ. ชลบุรี 20131

บทคัดย่อ

จากการศึกษาการตรวจหาเชื้อแบคทีเรียและปรสิตที่ก่อให้เกิดโรคในม้าน้ำทั้งหมด 467 ตัวอย่าง พบสาเหตุของโรคที่ตรวจพบมากที่สุดได้แก่โรคที่เกิดจากปรสิต คิดเป็นร้อยละ 53.54 รองลงมาพบโรคที่เกิดจากแบคทีเรียและโรคที่เกิดจากสาเหตุอื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 35.90 และ 10.56 ตามลำดับ

โรคที่เกิดจากปรสิต ที่พบแบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม โดยกลุ่มที่พบมากที่สุดได้แก่ พวกไดอะตอม คิดเป็นร้อยละ 32.37 รองลงมาพบ ซีสต์ของพยาธิ หนอนตัวกลม โปรโตซัว หนอนตัวแบน และ ไข่พยาธิ คิดเป็นร้อยละ 24.75, 19.57, 16.12, 6.62 และ 0.43 ตามลำดับ

โรคที่เกิดจากแบคทีเรียแบคทีเรียที่พบมากที่ได้แก่ *Vibrio fluvialis*. คิดเป็นร้อยละ 28.85 รองลงมา ได้แก่ *Vibrio* spp, *V. alginolyticus*, , *V. parahaemolyticus, Proteus vulgaris, P.mirabilis, Edwardsiella hosinae, Acinetobacter baumannii/calcoacetica, Sphingomonas paucimobilis*, Non-ferment spp., *Erwinia* spp., *Providencia rettgeti*, *Shigella* spp., *Serratia odorifera* 2 และ *Salmonella typhi* คิดเป็นร้อยละ 15.38, 13.46, 7.69, 5.77, 3.85, 3.85, 3.85, 3.85, 3.85, 1.92, 1.92, 1.92, 1.92 และ 1.92 ตามลำดับ

Isolation and Identification of Pathogenic Bacteria and Parasites of Seahorse (*Hippocampus* spp.)

Wannapa Kasiroek

Institute of Marine Science, Burapha University, Bangsaen, Chonburi, 20131

Abstract

Examined for bacteria and parasites infested of Seahorse 467 samples. Parasite disease was found in highest number 53.54 %. Bacteria disease and other caused disease were 39.90% and 10.56 % respectively.

Parasite disease was divided into 6 groups, Diatom was found in highest number 32.37%. Cyst, Round worm, Protozoa, Flat worm and *Egg* were found 24.75, 19.57, 16.12, 6.62 and 0.43% respectively.

Bacteria disease, *Vibrio fluvialis* was found in highest number 28.85%. *Vibrio* spp., *V.alginolyticus*, *V.parahaemolyticus*, *Proteus vulgaris*, *P.mirabilis*, *Edwardsiella hosinae*, *Acinetobacter baumannii/calcoacetica*, *Sphingomonas paucimobilis*, *Non-ferment* spp., *Erwinia* spp., *Providencia rettgeti*, *Shigella* spp., *Serratia odorifera* 2 and *Salmonella typhi* were found 15.38, 13.46, 7.69, 5.77, 3.85, 3.85, 3.85, 3.85, 3.85, 1.92, 1.92, 1.92, 1.92 and 1.92 % respectively.

กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยฉบับนี้ได้รับการสนับสนุนด้านงบประมาณจากงบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยบูรพาประจำปี 2546 ซึ่งผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณเป็นอย่างมาก และขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลทุกท่านโดยเฉพาะอย่างยิ่งขอขอบคุณนางสาววิลาวรรณ วัชรกุล ที่มีส่วนช่วยทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	ก
สารบัญภาพ	ข
บทนำ	1
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	17
ผลการทดลอง	19
อภิปรายและสรุปผล	42
บรรณานุกรม	48
ภาคผนวก	51

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ไดอะตอมที่พบที่ลำตัวม้าน้ำ	31
2	ม้าน้ำที่เป็นโรคด่างขาว	31
3	ไดอะตอมอยู่ร่วมกับหนอนตัวกลมและตัวแบน	31
4	ซีสต์ที่พบที่เหงือกของม้าน้ำ	32
5	หนอนตัวกลมที่ไม่มีปล้องที่พบในเมือกและเหงือกม้าน้ำ	33
6	ปลิงที่พบในบริเวณลำตัวของม้าน้ำ	34
7	*Amyloodinium ocellatum* ที่เกาะบริเวณเหงือกม้าน้ำ	34
8	วงจรชีวิตของ *Amyloodinium ocellatum*	35
9	*Brooklynella hostilis* ที่พบที่เหงือกของม้าน้ำ	35
10	*Cryptocaryon irritans* หรือโรคจุดขาวที่พบในม้าน้ำ	36
11	วงจรชีวิตของ *Cryptocaryon irritans*	36
12	*Epitylis* sp. ที่เกาะอยู่บริเวณเมือกของม้าน้ำ	37
13	*Trichodina* sp. หรือเห็บระฆัง ที่พบในเมือกม้าน้ำ	37
14	โปรโตซัวที่มีขนรอบตัวที่พบในช่องท้องม้าน้ำ	37
15	หนอนตัวแบนที่พบที่เมือกม้าน้ำ	38
16	ไข่พยาธิที่พบที่เมือกม้าน้ำ	38
17	ลักษณะอาการของม้าน้ำที่มีการติดเชื้อแบคทีเรีย	39
18	ลักษณะอาการของม้าน้ำที่เป็นโรคท้องบวม หางบวม	40
19	ม้าน้ำที่มีอาการเป็นโรคตาโปน	41
20	บาดแผลที่เกิดจากการทำลายของปรสิตภายนอกและปรสิตที่ตรวจพบ	41
21	ม้าน้ำที่เป็นโรคผอม	41

บทนำ

ปัญหาสำคัญประการหนึ่งในการเพาะขยายพันธุ์สัตว์น้ำและการเลี้ยงปลาทะเลก็คือ ปัญหาเรื่องโรคพยาธิของสัตว์น้ำในระหว่างการเลี้ยง เนื่องจากสัตว์น้ำถูกนำเข้ามาเลี้ยงในสภาพแวดล้อมที่ถูกจำกัด ซึ่งมีปัจจัยหลายอย่างแตกต่างไปจากธรรมชาติที่เคยอยู่และความหนาแน่นของสัตว์น้ำต่อพื้นที่ก็สูงกว่าในธรรมชาติมาก ทำให้สัตว์น้ำมีความเครียดอ่อนแอ และมีโอกาสเป็นโรคสูง การเกิดโรคของปลานั้นมีสาเหตุมาจากสภาวะแวดล้อมรอบตัวปลา โดยปกติแล้วปลาที่อยู่ในธรรมชาติมักจะไม่ค่อยมีปัญหา เพราะธรรมชาติมีความเหมาะสมทั้งในแง่คุณภาพน้ำและอาหาร แต่ปลาที่เลี้ยงในที่ที่มีพื้นที่จำกัดและเลี้ยงในปริมาณที่หนาแน่นนั้นจะมีปัญหาตามมามากมาย ทั้งนี้จึงเป็นสาเหตุโน้มนำทำให้ปลาอ่อนแอ เมื่อมีสาเหตุโน้มนำแล้ว โรคจะค่อยๆ แพร่กระจายต่อไปยังปลาตัวอื่นหรือในตู้อื่น โดยติดต่อไปกับน้ำที่ถ่ายเทเข้า ออก ภาชนะของใช้ต่างๆ อาหาร คน หรือสัตว์ และระหว่างปลาด้วยกันเอง จะเห็นว่าเมื่อเกิดโรคขึ้นแล้ว การแพร่กระจายของโรคจะเป็นไปได้ง่ายและรวดเร็วมาก การรักษาไม่ค่อยจะทันการณ์ เพราะกว่าที่เราจะรู้ว่าปลาเป็นโรคก็ต่อเมื่อเห็นปลาตาย ซึ่งแสดงว่าโรคได้รุนแรงแล้ว ดังนั้นวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการควบคุมโรคคือ การป้องกัน โดยพยายามลดโอกาส หรือกำจัดสาเหตุออกไป เพื่อปลาจะได้แข็งแรงและมีภูมิต้านทาน การป้องกันดีกว่าและถูกกว่าการรักษา มีปัญหาด้านสุขภาพมากมายที่อยู่นอกเหนือการควบคุม ปัญหาสุขภาพของสัตว์น้ำที่เป็นปัญหาหลักคือ ปรสิต รา และการติดเชื้อแบคทีเรีย ปกติในน้ำจะพบแบคทีเรียมากมาย และปลาเกือบจะทุกตัวก็จะมีปรสิตตัวเล็กเกาะอยู่ เชื้อเหล่านี้จะพยายามเข้าไปทำลายระบบภูมิคุ้มกัน แต่การที่เชื้อจะเข้าไปทำลายสำเร็จได้ต้องขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่แย่ อาหาร ความหนาแน่น คุณภาพน้ำไม่ดี ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะทำให้สัตว์น้ำเกิดอาการเครียด ความเครียด จะไปกดดันระบบภูมิคุ้มกันของปลา สภาพที่กล่าวมานี้จะยิ่งไปส่งเสริมก่อให้เกิดโรคโดยเชื้อที่ฉวยโอกาส

ม้าน้ำเป็นปลาที่มีความสวยงามและความแปลกน่าสนใจ จึงมักมีการนำเอามาเลี้ยงไว้เพื่อความสวยงาม หรือเพื่อศึกษาในแบบปลาตู้ บางคนนิยมบริโภคเพราะเชื่อว่าเป็นยาบำรุงกำลังจึงทำให้ม้าน้ำเป็นปลาที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ ซึ่งหากมีการพัฒนาเทคนิคในการเพาะขยายพันธุ์ได้สำเร็จก็นับว่าเป็นการส่งเสริมการเพาะเลี้ยงม้าน้ำเชิงพาณิชย์ในประเทศไทย และเป็นการเพิ่มทางเลือกให้แก่เกษตรกรที่ทำอาชีพเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำได้ ปัญหาหนึ่งที่ประสบในการเพาะเลี้ยงม้าน้ำคือโรคที่เกิดขึ้นในระหว่างการเพาะเลี้ยงตั้งแต่ระยะอนุบาล การเลี้ยง และการดูแล

พ่อแม่พันธุ์ เมื่อเกิดโรคขึ้นมาแล้วมักจะไม่สามารถแก้ไขและรักษาได้ทัน และบ่อยครั้งเมื่อมีโรคเกิดขึ้นก็จะเกิดการระบาดทำให้เกิดความเสียหายได้ทั้งบ่อเลี้ยง นอกจากนั้นหากการจัดการระบบการเพาะเลี้ยงไม่ดีก็ทำให้เกิดการระบาดไปยังบ่ออื่นและเกิดความเสียหายค่อนข้างมาก

ม้าน้ำเป็นสัตว์ที่มีความไวต่อการติดเชื้อค่อนข้างมาก สาเหตุส่วนใหญ่มาจาก ปรสิต เชื้อรา และเชื้อแบคทีเรีย จากรายงานของ Wong (1982) พบว่าปัญหาของโรคที่พบในการเพาะเลี้ยงม้าน้ำในประเทศจีนส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากโปรโตซัว แบคทีเรีย และซีเลนเทอเรตบางชนิด ม้าน้ำที่ถูกพวกโปรโตซัว และซีเลนเทอเรตรบกวนนั้นจะมีการเคลื่อนที่ลำบากและจะอ่อนแอลงเรื่อยๆ ไม่กินอาหาร และก็ตายลงในที่สุด ส่วนโรคที่มาจากแบคทีเรีย มักจะพบที่บริเวณทางเดินอาหาร เป็นสาเหตุทำให้ม้าน้ำไม่กินอาหาร และมีอาการท้องบวม จากรายงานของ Vincent (1995) พบว่าม้าน้ำอาจป่วยและติดเชื้อจากโปรโตซัว และครัสเตเชียนบางชนิด โดยส่วนใหญ่จะเกาะอยู่ตามบริเวณเหงือกเป็นจำนวนมาก ทำให้ม้าน้ำได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอ จึงแสดงอาการหอบ และอาการง่วงซึมให้เห็น และที่พบได้บ่อยๆ คือการติดเชื้อรา โดยจะเห็นเป็นปุยขาวๆ ในบริเวณที่มีการติดเชื้อรา และพบว่าม้าน้ำมีการติดเชื้อแบคทีเรีย ซึ่งเมื่อม้าน้ำมีการติดเชื้อแบคทีเรียแล้ว เป็นสิ่งที่ยากมากที่จะรักษาให้หายได้ Wooten (2004) พบว่าม้าน้ำที่นำมาเลี้ยงในตู้นั้นพบปัญหาเรื่องโรคมาก ซึ่งสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคนั้นเกิดมาจากปรสิตภายนอก ปรสิตภายใน ความเครียด คุณภาพน้ำ และเชื้อแบคทีเรีย จากรายงานของ Panocha (2005) กล่าวว่าโรคที่พบได้บ่อยในม้าน้ำและเป็นสาเหตุทำให้ม้าน้ำตายได้แก่ โรคจุดขาว และโรคที่เกิดจากเชื้อ *Mycobacterium* และเชื้อ *Vibrio* จะเห็นได้ว่าการเกิดโรคของม้าน้ำนั้นเกิดมาจากหลายสาเหตุ และมักมีอาการที่แตกต่างกันออกไป โดยขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม ปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพ การดูแล และการจัดการอื่นๆ ดังนั้นการจะนำม้าน้ำมาเลี้ยงควรต้องศึกษาถึงพฤติกรรมของม้าน้ำ และควรพิจารณาปัจจัยแวดล้อมให้ดีและเหมาะสมกับม้าน้ำให้มากที่สุดเพื่อไม่ให้เกิดโรค เพราะหากปล่อยให้เกิดโรคแล้วทางแก้ไขจะมีโอกาสทำได้น้อย แต่อย่างไรก็ตามนอกจากการศึกษาเกี่ยวกับการป้องกันโรคด้วยวิธีการจัดการในระบบเลี้ยงให้ดี ก็ยังคงจำเป็นที่จะต้องศึกษาเกี่ยวกับการรักษาโรคก็เป็นหนทางหนึ่งที่จะลดความเสียหายหรือความเสี่ยงของม้าน้ำหากเกิดการระบาดของโรคขึ้นได้ การจะรักษาโรคได้ก็จำเป็นต้องมีการวินิจฉัยและวิเคราะห์ที่มาของโรคด้วยการตรวจสอบสัตว์น้ำที่ตายเพื่อหาสาเหตุ ศึกษาอาการที่เกิดขึ้นก่อนตาย และหาทางที่จะรักษาต่อไป ดังนั้นโครงการวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะทำการศึกษาเพื่อวินิจฉัยสาเหตุการตายของม้าน้ำเพื่อหาทางป้องกันและรักษาโรคของม้าน้ำที่เกิดขึ้นในการเพาะเลี้ยงม้าน้ำเพื่อลดความเสียหายและความเสี่ยงในการเพาะเลี้ยงม้าน้ำเชิงพาณิชย์

การตรวจเอกสาร

1. ชีววิทยาบางประการของม้าน้ำ

ม้าน้ำ จัดอยู่ในครอบครัว *Synganthidae* ในสกุล *Hippocampus* เป็นปลากระดูกแข็งที่มีรูปร่างแปลก (Straughan, 1961) โดยมีลักษณะเฉพาะตัวไม่เหมือนปลาทั่ว ๆ ไป ลักษณะโดยทั่วไปของม้าน้ำมีส่วนหัวขนาดใหญ่ มีท่อจมูก (snout) ค่อนข้างยาวตรง ซึ่งไว้สำหรับดูดกินเหยื่อที่อยู่ตามซอกมุมต่างๆ ได้ดี เหยื่อของมันส่วนมากเป็นพวกครัสเตเชียน ได้แก่ พวกกุ้งไมซีส (mysis shrimp) แอมฟิพอด (amphipods) ไอโซพอด (Isopods) และโคพีพอด (copepods) ซึ่งมีอยู่อุดมสมบูรณ์ตรงบริเวณน้ำตื้น (Panocha, 2005) เหยื่อที่กินเข้าไปจะถูกกลืนเข้าไปทั้งหมด ม้าน้ำไม่มีฟัน อาหารจะถูกส่งผ่านไปอย่างรวดเร็วสู่ท่อย่อยอาหาร เพราะว่าม้าน้ำไม่มีกระเพาะอาหาร ม้าน้ำมีลำตัวค่อนข้างหนา ไม่มีครีบหาง แต่มีหางยาวและแข็งแรง ช่วยในการทรงตัวและยึดเกาะวัตถุใต้น้ำ โดยเฉพาะพวกกัลปังหา และปะการังบางชนิด เพื่อใช้ในการป้องกันกระแสน้ำ มักจะพบม้าน้ำอาศัยอยู่บริเวณทุ่งหญ้าทะเล บางชนิดอาศัยอยู่ตามป่าชายเลนและแนวปะการัง ม้าน้ำมีความสามารถพิเศษในการพรางตัวโดยเปลี่ยนสีให้เข้ากับสภาพแวดล้อมเพื่อใช้อำพรางศัตรูที่จะเข้ามาทำอันตรายได้ (Vincent, 1999) ม้าน้ำเพศผู้และเพศเมียสามารถแยกออกได้ง่าย โดยดูจากถุงหน้าท้อง เพศผู้จะมีถุงหน้าท้องสำหรับเก็บไข่ที่ผสมพันธุ์แล้วมาฟัก ส่วนเพศเมียจะไม่มีถุงหน้าท้อง ม้าน้ำเพศผู้และเพศเมียจะมีการจับคู่กันก่อนที่จะมีการผสมพันธุ์ เมื่อได้คู่ที่ถูกใจแล้วม้าน้ำเพศเมียจะเป็นฝ่ายเกี้ยว (courtship behavior) เพศผู้โดยใช้ส่วนหัวชนที่บริเวณท้องเพศผู้แล้วทำการผสมพันธุ์กัน หลังจากนั้นม้าน้ำเพศเมียจะสอดท่อส่งไข่เข้าที่ถุงหน้าท้อง (brood-pouch) ของเพศผู้ เพื่อลำเลียงไข่ไปเก็บ แล้วรอให้เพศผู้ทำหน้าที่อุ้มท้องและฟักไข่เอง โดยพบว่าบริเวณถุงหน้าท้องของเพศผู้จะค่อย ๆ พองขึ้นทีละน้อยจนใกล้จะออกลูก หรือเมื่อตัวอ่อนจะออกจากถุงหน้าท้อง ถุงจะบวมเป่ง และมีสีชมพูอ่อน หลังจากนั้นพ่อม้าน้ำจะออกแรงเบ่งให้ลูกม้าน้ำทยอยออกจากถุงหน้าท้องจนกว่าลูกจะหมด โดยปกติแล้วม้าน้ำ 1 ตัว สามารถออกลูกได้ครั้งละ 200 – 300 ตัว แต่ถ้าพ่อ-แม่พันธุ์มีขนาดใหญ่อาจออกลูกได้ถึง 600 ตัว (ทัศพล, 2543) ม้าน้ำเป็นสัตว์ที่ทนต่อความเค็มได้ในช่วงกว้าง โดยสามารถทนต่อน้ำที่มีความเค็มในช่วง 7–38 พีพีที และอุณหภูมิที่ม้าน้ำสามารถปรับตัวอยู่ได้อยู่ในช่วง 12–33 องศาเซลเซียส แต่อุณหภูมิที่เหมาะสมจะอยู่ที่ 28 องศาเซลเซียส ปริมาณออกซิเจนก็เป็นส่วนสำคัญต่อม้าน้ำ น้ำที่ใช้เลี้ยงม้าน้ำควรมีค่าออกซิเจนละลายสูงอย่างน้อย 3 มิลลิลิตร/ลิตร ถ้าหากออกซิเจนละลายน้ำมีค่าต่ำกว่า 2.5 มิลลิลิตร/ลิตร ม้าน้ำอาจจะตายได้ (Vincent, 1995)

2. **การวินิจฉัยโรคม้าน้ำ**

การวินิจฉัยโรคม้าน้ำเป็นเรื่องยาก ซึ่งต้องสังเกตให้ดี เพราะว่าม้าน้ำมักจะไม่แสดงอาการให้เห็นเหมือนปลาทั่วๆ ไป เมื่อสังเกตเห็นม้าน้ำมีปัญหาแต่ไม่สามารถมองเห็นอาการของโรคด้วยตาเปล่า การวินิจฉัยโรคอันดับแรก ควรจะสังเกตพฤติกรรมที่เปลี่ยนไป อาการที่พบเห็นได้บ่อยในม้าน้ำที่ป่วย ได้แก่

1. มักจะเอาลำตัวถูวัตถุเพื่อที่จะพยายามกำจัดสิ่งแปลกปลอมซึ่งอาจจะเป็นปรสิตหรือแบคทีเรียออกไป
2. สีลำตัวจะเข้มขึ้นหรือจางลงกว่าปกติ
3. ผลิตเมือกจำนวนมาก
4. ลำตัวด่างขาว
5. น้ำหนักลด, ผอม
6. มีฟองอากาศภายใต้ผิวหนังบริเวณลำตัวและหาง
7. ว่ายน้ำผิดปกติ ผิดทิศทาง บางครั้งว่ายเอาหัวลง
8. มีการเน่าเปื่อยของไข่ในบริเวณถุงหน้าท้อง
9. ไม่กินอาหาร
10. หายใจลำบาก หอบ หายใจเร็ว
11. ไม่ว่ายน้ำ ซอบอยู่ก้นตู้
12. ตาพอง
13. ลอยบนผิวน้ำ
14. บวมทั้งลำตัว ตา และหัว

เมื่อสังเกตพบว่าม้าน้ำไม่กินอาหาร หายใจแรง แยกตัวออกจากกลุ่ม ลอยตัวขึ้นมาหายใจบนผิวน้ำ ว่ายน้ำสูญเสียการทรงตัว ขั้นแรกต้องตรวจสอบคุณภาพน้ำ (Anonymous[1], 2003) เพราะถ้าน้ำมีคุณภาพน้ำที่ไม่ดี เช่น มีค่าความถ่วงจำเพาะสูงมากจะเป็นสาเหตุทำให้เกิดปัญหา ได้แก่ การลดกิจกรรม ไม่กินอาหาร หายใจแรง หรือถ้าเกิดปัญหาคุณภาพน้ำได้แก่ แอมโมเนีย ไนไตรท ไนเตรท สูง ก็จะเป็นพิษต่อม้าน้ำ ทำให้ม้าน้ำเซื่องซึม ถ้าคุณภาพน้ำมีปัญหาดังกล่าวแล้ว ควรมีการปรับปรุงแก้ไขคุณภาพน้ำก็จะทำให้ประหยัดเวลา เงิน และกำลัง บางครั้งพบว่าม้าน้ำไม่กินอาหารซึ่งแสดงให้เห็นว่าเป็นอาการที่บ่งชี้ว่าม้าน้ำนั้นเริ่มป่วย แต่ก็ไม่เสมอไป บางครั้งอาจจะเป็นเพราะความเครียด เนื่องจากอาจจะมีคนจับหรือเคาะกระจก แต่ที่ดีที่สุดควรนำม้าน้ำที่มีอาการแยกออกมาและให้ยาปฏิชีวนะหรือยากำจัดปรสิต (Anonymous, 2001) การตรวจสอบ

ทางด้านสรีระ ให้ตรวจดูการเปื่อยยุ่ยของครีบ การฉีกขาด บาดแผล การตกเลือด เกล็ดตั้ง ปรสิตภายนอกที่มองเห็นด้วยตาเปล่าเช่น หนอนสมอ เห็บ เหงือกบวม เหงือกถูกทำลาย ซึ่งอาจสังเกตได้ที่เหงือกมีเมือกเป็นจำนวนมาก หรือ แผ่นปิดเหงือกปิดไม่สนิท บางครั้งม้าน้ำบางตัวจะอยู่เฉยๆ ที่ก้นตู้ไม่เคลื่อนที่ แต่ตาจะกลอกกลิ้งไปมา การหายใจปกติ เมื่อสงสัยว่าม้าน้ำจะมีปัญหาหรือไม่ ให้ใช้นิ้วเขี่ยไปที่ตัวม้าน้ำเบาๆ ถ้าม้าน้ำปกติจะว่ายน้ำ (Anonymous[1], 2003)

3. โรคที่พบเห็นได้บ่อยในม้าน้ำ

โรคที่เกิดจากโปรโตซัว

โปรโตซัวเป็นสัตว์เซลเดียว แต่บางครั้งอยู่รวมกันเป็นกลุ่มโคโลนีหรืออยู่เดี่ยวๆเป็นปรสิตที่ก่อให้เกิดโรคที่จะตามมา มีขนาดเล็กต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ส่องจึงจะสามารถมองเห็นตัวได้ พบทั้งที่เป็นปรสิตภายนอกลำตัว ครีบ เกล็ด เหงือก และพวกที่เป็นปรสิตภายในตัว พบอยู่ในทางเดินอาหาร ในระบบหมุนเวียนโลหิตของสัตว์มีกระดูกสันหลัง ทั้งที่เป็นสัตว์บกและสัตว์น้ำ โปรโตซัวกินอาหารโดยใช้ช่องว่างบรรจุอาหาร และขับถ่ายของเสียโดยใช้ช่องสำหรับขับของเสีย สืบพันธุ์แบบไม่มีเพศ โดยการแตกหน่อ แตกตัว การแบ่งตัวซ้ำหลายครั้ง และแบบมีเพศโดยวิธี ไมโตซีส และไมโอซีส (ประไพสิริ, 2546) โปรโตซัวที่พบเห็นได้บ่อยในม้าน้ำได้แก่

Amyloodinium ocellatum เป็นโปรโตซัวอยู่ในสกุล Oodinium อันดับ Dinoflagellate ชั้น Flagellata โปรโตซัวชนิดนี้จะกินอาหารตามลำตัวปลามีรูปร่างกลมหรือทรงกรวย มีก้านสั้นๆ มีนิวเคลียสใหญ่ 1 อัน ระยะที่เป็นปรสิตจะมีไซโตพลาสมิด โพรเซส (cytoplasmic process) ยึดเกาะตามลำตัว เหงือกปลา ดูดกินอาหารจากเจ้าบ้าน เจริญเติบโตอยู่บริเวณนั้นจนเข้าระยะสืบพันธุ์ จะหลุดออกจากบริเวณที่เกาะ ตัวมีขนาดใหญ่ขึ้น ส่วนของไซโตพลาสมิด โพรเซส และแฟลกเจลลา (flagella) จะหดเข้าไปอยู่ภายในเซล และมีเซลลูโลสมาปิดรูที่ไซโตพลาสมิค โพรเซส และแฟลกเจลลายื่นออกมา ภายในเซลจะมีการแบ่งตัวเป็น 2 เซล แต่ละเซลจะแบ่งตัวเป็นทวีคูณต่อมาเมื่อผนังเซลแตก ตัวอ่อนจะหลุดออกมาว่ายน้ำไปหาที่เกาะ (Reed and Francis-Floyd, 2005, ประไพสิริ, 2546, ปภาศิริ, 2538)

Ichthyophthirius marinus หรือมีชื่อพ้องว่า *Cryptocrayon irritans* หรือเรียกว่าอิ๊กน้ำเค็ม เป็นโปรโตซัวอยู่ในสกุล *Ichthyophthirius* ครอบครัว *Ophryoglenidae* อันดับ *Hymenostomatida* ชั้น *Ciliata* โปรโตซัวชนิดนี้จะกินเซลผิวหนังของปลาเป็นอาหาร มีรูปร่างกลมรี หรือรูปไข่คล้ายกับอิ๊กน้ำจืด (*Ichthyophthirius multifiliis*) แต่มีขนาดเล็กกว่า มีขนรอบตัวใช้ในการเคลื่อนที่ โดยจะเคลื่อนไปในลักษณะของการหมุนรอบตัวเองไปด้วย เมื่อเข้าเกาะปลาจะฝังตัวเข้าไปอยู่ใต้ผิวหนังระหว่างชั้นเยื่อคลุมผิวกับชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เจริญเป็นตัวเต็มวัย ปลาจะสร้าง

เซลผิวหนังชั้นนอกเพิ่มมากขึ้นจนหุ้มปรสิตหมด ทำให้บริเวณที่อิ๊กเข้าเกาะนั้นเกิดเป็นจุดขาว ๆ ขึ้น จึงเรียกว่าโรคจุดขาว อิ๊กอาศัยของเหลวจากเนื้อเยื่อเจ้าบ้าน บริเวณที่มันฝังตัวอยู่เป็นอาหาร หลังจากอาศัยเจริญเติบโตภายใต้ผิวหนังของปลาระยะหนึ่ง จนเมื่อถึงระยะสืบพันธุ์ ตัวเต็มวัยก็จะออกจากตัวปลาและว่ายน้ำเป็นอิสระโดยใช้ขนช่วยชั่วระยะเวลาหนึ่ง และจะพยายามเข้าเกาะกับวัตถุในน้ำแล้วสร้างเกราะหุ้มตัวติดอยู่กับวัตถุในน้ำ ผนังเกราะของอิ๊กน้ำเค็มจะหนากว่าอิ๊กน้ำจืด ภายในเกราะจะมีการแบ่งตัวของนิวเคลียสจนได้ตัวอ่อนจำนวนมาก นิวเคลียสของอิ๊กน้ำเค็มจะต่างจากอิ๊กน้ำจืด โดยอิ๊กน้ำจืดจะมีนิวเคลียสใหญ่รูปเกือกม้า แต่อิ๊กน้ำเค็มไม่มีนิวเคลียสเป็นรูปเกือกม้า ตัวอ่อนมีรูปร่างกลมมีขนรอบตัว ต่อมาจะเจาะผนังเกราะออกมาว่ายน้ำเป็นอิสระ ถ้าหาปลาเกาะไม่ได้ภายใน 33-48 ชั่วโมงจะตาย แต่เมื่อพบปลาและเข้าเกาะปลาได้แล้ว มันจะเจาะแทงผิวหนังปลาเข้าไปจนถึงเนื้อเยื่อเกี่ยวพันเพื่ออาศัยดำรงชีวิตอยู่ต่อไปในบริเวณนั้น อิ๊กจะแบ่งตัวเจริญรวดเร็ว ในที่ที่มีออกซิเจนมาก อุณหภูมิของน้ำที่เหมาะสมในการเจริญ 25 – 26 องศาเซลเซียส อิ๊กสามารถแพร่กระจายจากปลาตัวหนึ่งไปสู่ปลาอีกตัวได้ง่ายและรวดเร็ว (ประไพสิริ, 2546, ปภาศิริ, 2538)

Zoothamnium penaei อยู่ในสกุล *Zoothamnium* ครอบครัว *Vorticellidae* อันดับ *Peritricha* ชั้น *Ciliata* โปรโตซัวชนิดนี้จะอยู่เป็นโคโลนีมีก้าน (stalk) อันเดียวโยงเชื่อมเซลแต่ละเซลไว้ด้วยกัน ก้านนี้ยืดหดได้ ภายในก้านของเซลและโคโลนี มี myoneme ซึ่งเป็นเส้นใยที่หดตัวได้ติดต่อกันตลอด เวลาหดตัวจึงหดลงทั้งโคโลนี ตัวเซลมีรูปร่างทรงกลมหรือรูปไข่กลม ตรงปากมีขนล้อมรอบ (ประไพสิริ, 2546, ปภาศิริ, 2538)

***Epistylis* sp.** อยู่ในสกุล *Epistylis* ครอบครัว *Epistylidae* อันดับ *Peritricha* ชั้น *Ciliata* เป็นโปรโตซัวพวกซิลิเอท (ciliated protozoa) อยู่รวมกันเป็นโคโลนี (colony) แต่ละตัวมีก้านยึดซึ่งยืดหดไม่ได้เพราะไม่มี myonemes ก้านนี้แยกออกเป็น 2 แฉก แบบ dichotomous เซลมีลักษณะเป็นระฆังรูปร่างหงาย แต่ละเซลมีวงแหวนอยู่ใต้บริเวณแผงขนด้านบนบริเวณที่คล้ายปากระฆัง (ประไพสิริ, 2546, ปภาศิริ, 2538)

***Trichodina* sp.** หรือเห็บระฆัง เป็นโปรโตซัวที่เป็นปรสิตภายนอก เกาะอยู่ตามบริเวณเหงือก ผิวหนัง ครีบของปลา โดยทั่วไปมักเกาะผิวหนังไม่ได้ฝังตัวเจาะเข้าไปใต้ผิวเหมือนพวกอิ๊ก เห็บระฆังมีรูปคล้ายระฆัง เมื่อมองดูทางด้านข้าง ถ้ามองทางด้านตรงจะเห็นเป็นรูปวงกลม ส่วนล่างเว้าสำหรับใช้เป็นที่เกาะติดกับตัวปลา ส่วนหลังโค้งมีขนเรียงขนานกัน 2 แถว ใช้ในการเคลื่อนไหว และด้านในมีวงของตะขอแบน ๆ เรียงซ้อนกัน ซึ่งเป็นอวัยวะที่ช่วยในการเกาะ นอกจากนี้อวัยวะส่วนนี้ยังใช้เป็นลักษณะหนึ่งในการจำแนกชนิดของปรสิตนี้ด้วย การเคลื่อนไหว

ของเห็บระฆังเป็นไปในลักษณะแฉลบ ๆ พร้อมทั้งกลับตัวไปพร้อมกันด้วย เห็นระฆังพบเกาะอยู่ตามบริเวณเหงือกและที่ผิวหนัง การสืบพันธุ์ของเห็บระฆังเป็นการสืบพันธุ์แบบไม่ต้องอาศัยเพศโดยการแบ่งตัว ตัวอ่อนที่เกิดใหม่จะมีขนาดครึ่งหนึ่งของตัวโตเต็มวัย มีชีวิตอยู่ในเจ้าบ้าน ถ้าไม่มีเจ้าบ้านปรสิตจะไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ (ประไพศิริ, 2546, ปภาศิริ, 2538)

โรคที่เกิดจากหนอนตัวกลม

หนอนตัวกลมที่ตัวไม่เป็นปล้อง หรือเรียกว่าพวกนีมาโทด อยู่ในไฟลัม *Nematoda* มีขนาดต่างกันมากมาย ตั้งแต่ขนาดเล็กมองด้วยตาเปล่าไม่เห็นต้องดูด้วยกล้องจุลทัศน์ ไปจนถึงขนาดใหญ่ยาวเป็นเมตร มีทั้งที่เป็นอิสระ และพวกที่เป็นปรสิต ซึ่งมีทั้งที่เป็นปรสิตภายนอกและภายในซึ่งมีทั้งที่เป็นอันตรายและไม่เป็นอันตรายกับเจ้าบ้าน ลักษณะทั่วไปของนีมาโทด เป็นหนอนตัวกลมรูปทรงกระบอกเพรียวยาว หัวท้ายแหลม ลำตัวปกคลุมด้วยเยื่อคลุม ซึ่งเป็นสารพวก hyaline ถัดไปชั้นใน subcuticula ที่อ่อนนุ่มจะมีกล้ามเนื้อตามยาวชั้นเดียวเรียงอยู่เป็นผนังช่องว่างในตัว ช่องว่างในตัวใหญ่ไม่มีผนังกั้น ไม่มีอวัยวะเกี่ยวกับการหมุนเวียนโลหิตหรือการหายใจ ใช้ผิวตัวเป็นที่ดูดซึมและแลกเปลี่ยนกาซ มีเส้นประสาทเป็นวงแหวน ล้อมรอบส่วนของหลอดอาหารไว้ นอกจากนี้มีพวกอวัยวะรับสัมผัสได้แก่พวกติ่งแพพพิลี่ (papillae) อยู่ตามบริเวณริมฝีปาก หัวหรือใกล้กับทวารหนักตัวผู้ การขับถ่ายของเสียจะมีท่อยาวรูปทรงกระบอกรับของเสียจากอวัยวะต่างๆ รวมกันส่งออกนอกตัวทางช่องเปิดเอคครีโตรี่ พอร์ ซึ่งส่วนใหญ่จะมีอยู่อันเดียวอยู่บริเวณตรงกลางตัวด้านท้องใกล้กับส่วนกลางของหลอดอาหาร บางชนิดส่วนน้อยมีเอคครีโตรี่ พอร์ 2 อัน หรือไม่มีเลย ระบบย่อยอาหาร เป็นแบบสมบูรณ์ มีท่อยาวเริ่มต้นจากทางด้านหน้าสุดของตัวเป็นส่วนของปากและไปสิ้นสุดที่ทวารหนัก ซึ่งอยู่ด้านท้องใกล้กับปลายสุดตัว หรือบางชนิดอยู่ปลายสุดตัวเลย ที่ส่วนของปากอาจมีริมฝีปาก หรือมีติ่งที่ไวต่อการสัมผัส บางชนิดส่วนของปากจะมีฟันพวกสารไคตินสำหรับขบเคี้ยว และฉีกเนื้อเยื่อของเจ้าบ้าน ถัดจากปากเป็นช่องปาก อาจเป็นท่อธรรมดาหรือเป็นรูปกรวย บางชนิดจะพองเป็นรูปถ้วย ปากอ้าไม่ปิดทำหน้าที่เป็นอวัยวะสำหรับดูดเกาะ หรือบางชนิดช่องปากมีสารไคตินประกอบขึ้นเป็นกระเปาะเรียก buccal capsule จะเห็นเป็นสีน้ำตาล ซึ่งบางชนิด buccal capsule จะมีสันอยู่ด้วย ลักษณะและจำนวนของสันบนช่องปากนี้ใช้เป็นลักษณะอย่างหนึ่งในการจำแนกชนิดของนีมาโทดได้ ต่อจากช่องปากเป็นหลอดอาหารยาว บางชนิดจะพองเป็นกระเปาะหรือโป่งเป็น 2 ลอน และมีลิ้นกลั้นแบ่งเป็น 2 ส่วน หรือไม่มีลิ้นกั้น บางชนิดหลอดอาหารแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนหน้าเป็นกล้ามเนื้อ เรียกว่า หลอดอาหารส่วนกล้ามเนื้อ ส่วนหลังเป็นต่อมเรียกหลอดอาหารส่วนต่อม จากหลอดอาหารจะนำไปสู่ลำไส้ ซึ่งเป็นท่อแบน

เล็กน้อยและมีช่องใหญ่ ในตัวเมียจากลำไส้จะเรียวแคบเข้าสู่เรคตัมและออกสู่ทวารหนัก ส่วนในตัวผู้มีท่อนำอสุจิเปิดทางด้านท้ายของลำไส้ และรวมกันเป็นโคเอกา และออกสู่ทวารหนัก ส่วนของลำไส้ในนีมาโทดบางชนิดนอกจากให้อาหารผ่านและมีการย่อยและดูดซึมแล้ว ยังใช้เป็นที่ดูดซึมของเสียต่างๆ และขับออกนอกตัวทางทวารหนัก ซึ่งจะพบในพวกไม่มีระบบขับถ่ายของเสีย ระบบสืบพันธุ์ เป็นพวกมีเพศแยกกันคนละตัว ตัวผู้มีขนาดเล็กกว่าตัวเมีย ตัวผู้มีถุงอัณฑะ 1 อัน ปลายหางโค้งเป็นเกลียวคล้ายเส้นด้ายนำไปสู่ท่อนำอสุจิ และต่อไปยังถุงพักอสุจิ และต่อกับท่อ ejaculatory ที่ยาวมากไปเปิดออกที่โคเอกา และออกนอนตัวทางทวารหนัก นอกจากนี้ยังมีอวัยวะช่วยในการสืบพันธุ์ เช่น spicule เป็นเส้นยาวเหยียดออกและหดกลับเข้ามาเก็บภายในได้ อยู่ตรงบริเวณช่องเปิดของทวาร และยังมีอวัยวะกลม ๆ เป็นตุ่ม 1 คู่ อยู่ที่ปากทวารหนัก คือ gubernaculums และยังมีพวกอวัยวะรับสัมผัส พวกติ่งอยู่บริเวณท้ายตัว ถ้าอยู่ก่อนทวารหนักก็เรียกว่า pre anal papillae หรือ pre cloacal papillae และถ้าอยู่หลังทวารหนักก็เรียกว่า post anal papillae หรือ post cloacal papillae ในบางชนิดมีอวัยวะช่วยในการผสมพันธุ์ เรียกว่า โคพูลาโตรี เบอร์ซา แผ่กว้างอยู่ท้ายตัว และจะมีซี่ (ray) ช่วยค้ำจุนเบอร์ซ่าอีกทีหนึ่ง ตัวเมียจะมีรังไข่ 1 หรือ 2 อัน แต่ปกติมี 1 คู่ มีท่อนำไข่นำไปสู่ถุงรับน้ำเชื้ออสุจิแล้วเข้ามดลูกต่อจากมดลูกจะมีท่อส่งไข่ที่ผสมแล้วนำไปสู่ช่องคลอด และออกนอกตัวทางวูลว่า ซึ่งเป็นช่องเปิดเล็ก ๆ อยู่ทางผิวตัวด้านท้องอยู่ก่อนทวารหนัก ตัวผู้จะมีช่องเปิดสู่ภายนอกทางเดียวคือทวารหนัก ซึ่งเป็นช่องออกของอสุจิและกากอาหาร และวูลว่าเป็นช่องเปิดของไข่หรือตัวอ่อน อสุจิมีลักษณะกลมเคลื่อนที่แบบอะมีบา ในบางชนิดอสุจิจะไม่เกิดในตัวผู้ แต่จะพบเจริญอยู่ในตัวเมีย เกิดจาเซลแม่ซึ่งผ่านเข้าไปในตัวเมียในขณะที่มีการจับคู่ผสมพันธุ์กัน การผสมพันธุ์ของนีมาโทดเป็นแบบภายใน ไข่มีขนาดเล็กมาก มีเปลือกหุ้ม เจริญเติบโตเป็นตัวอ่อนมีการลอกคราบหลายครั้ง ได้ตัวอ่อนหลายระยะ ส่วนมากออกลูกเป็นตัว คือไข่มีเปลือกหุ้มพิเศษ และฟักเป็นตัวอ่อนภายในตัวแม่ ตัวอ่อนได้รับอาหารจากต่อมไข่แดงในตัวแม่ และเจริญอยู่ในส่วนท่อนำไข่ที่เปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่คล้ายมดลูก บางชนิดออกลูกเป็นไข่ คือออกไข่แล้วฟักเป็นตัวนอกตัวแม่ ไม่การสืบพันธุ์แบบไม่มีเพศเลย ตัวอ่อนของนีมาโทด มีการลอกคราบหลายครั้ง ก่อนที่จะเป็นตัวเต็มวัย โดยเฉพาะพวกที่เป็นปรสิต จะต้องมีการลอกครบอย่างน้อย 4 ครั้ง ในชั่วชีวิตหนึ่งๆ ตัวอ่อนมีชื่อเรียกต่าง ๆ กันไป

หนอนตัวกลมที่ตัวมีปล้องที่แท้จริงเรียกว่าพวกแอนนิลิด (Annelid) จัดอยู่ในไฟลัม *Annelida* ส่วนมากที่พบในสัตว์น้ำได้แก่ ปลิง (leeches) อยู่ในชั้น *Hirudinea* เป็นหนอนที่มีตัวกลมหรือค่อนข้างกลม ปกติมักแบนทางด้านหลังมาด้านท้อง ตัวยืดหยุ่นได้ สามารถหดสั้นเข้ามาหรือเหยียดยาวออกไปได้ ภายในตัวประกอบด้วยโซไมท์ (somite) 34 ปล้อง แต่จากลักษณะ

ภายนอกจะเห็นเป็นวงแหวนตามขวางตัวเป็นร่อง ๆ จำนวนมาก 1-5 วง ต่อ 1 โซไมท์ ทำให้มองเห็นตัวเป็นปล้อง ๆ ตัวมีขนาดให้เห็นได้ชัดเจน มีขนาดยาวตั้งแต่ 3-50 มิลลิเมตร ท้ายตัวจะมีซัคเกอร์ท้ายตัว (posterior sucker) เกิดจากโซไมท์ 7 ปล้อง และที่ด้านหน้ารอบ ๆ ปากจะมีซัคเกอร์เล็ก ๆ ประกอบด้วย โซไมท์ 2 ปล้อง เป็นซัคเกอร์เทียม (pseudosucker) หรือซัคเกอร์ด้านหน้า (anterior sucker) จะใช้ซัคเกอร์ทั้งสองนี้ช่วยยึดเกาะและเคลื่อนที่ เคลื่อนที่โดยการคืบคลานไป กล่าวคือ จะใช้ซัคเกอร์ด้านหน้าไปเกาะกับพื้นโดยลำตัวจะทอดไปกับพื้น แล้วปล่อยซัคเกอร์ท้ายตัวออก ค่อยคืบส่วนท้ายตัวเข้าไปหาส่วนหน้าที่เกาะพื้นอยู่ โดยจะดันตัวให้โค้งขึ้นจนส่วนท้ายตัวเคลื่อนเข้าไปอยู่ชิดกับซัคเกอร์ด้านหน้าจึงปล่อยซัคเกอร์ด้านหน้าออกจากพื้น แล้วโน้มตัวคืบคลานไปข้างหน้าต่อไป ใช้ซัคเกอร์ด้านหน้าไปยึดพื้นถัดออกไป ทำแบบเดิมเช่นนี้ ตัวก็จะสามารถเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่งได้ ปลิงบางชนิดไม่สามารถว่ายน้ำได้แต่บางชนิดก็ว่ายน้ำไม่ได้ ปลิงมีผิวตัวเป็นเยื่อคลุมมีต่อมเมือกจำนวนมาก ใต้ชั้นผิวจะมีจุดสี และเส้นเลือดฝอยกระจายอยู่เต็ม การแลกเปลี่ยนกาซเกิดที่ผิวตัว แต่บางชนิดในทะเลจะมีอวัยวะคล้ายเหงือกเกิดขึ้นที่ข้างตัว ปลิงมีทางเดินอาหารสมบูรณ์ มีปากอยู่ด้านหน้าล้อมรอบด้วย ออรัล ซัคเกอร์ หรือซัคเกอร์ด้านหน้าเปิดเข้าสู่ช่องปาก นำไปสู่คอหอย ซึ่งประกอบด้วยต่อมน้ำลายจำนวนมาก ผลิตสารต้านการแข็งตัวของเลือด (anticoagulant) ทำให้เลือดไม่แข็งตัว และน้ำย่อยไฮรูดิน (hirudin) ซึ่งต้านการจับตัวเป็นก้อนของเลือด และมีขากรรไกรซึ่งมีฟันแหลม 3 ซี่ หรือมีงวงที่ยื่นออกไปได้ คอหอยอาจจะเป็นกล้ามเนื้อแข็งแรงทำหน้าที่เป็นกระเปาะสำหรับดูดเลือดเจ้าบ้าน หรืออาจจะเป็นท่อเรียวธรรมดา ๆ ยืดไปเป็นหลอดอาหารสั้น ๆ ในชนิดที่มีคอหอยใหญ่ อาจจะไม่เห็นมีหลอดอาหาร จากนั้นจะนำไปสู่กระเพาะพัก (crop) หรือกระเพาะอาหาร (stomach) ซึ่งยาวรูปกระสวยเรียวหรืออาจมีแขนงแยกออกไปเป็นซีคา (caeca) 1-14 คู่ และแขนงที่แยกออกไปอาจเป็นแบบธรรมดา หรือมีสาขาแยกต่อออกไปอีก กระเพาะพักสามารถพองออกในขณะที่ดูดเลือดจากเจ้าบ้าน ปกติกระเพาะพักจะอยู่ในโซไมท์ (somite) ปล้องที่ 13 ถึง 19 หรือ 20 จากกระเพาะจะเข้าสู่ลำไส้มีแขนงแยกหลายคู่เรียวยาว และเข้าสู่ลำไส้ตรงสั้น ๆ ซึ่งติดอยู่กับทวารหนักซึ่งอยู่ท้ายตัวหน้าซัคเกอร์ท้ายตัว ของเสียจากส่วนต่างๆ ในร่างกายจะถูกรวบรวมโดยเนฟฟรีเดีย (nephridia) ซึ่งมีอยู่ 17 คู่ และเปิดออกยังช่องเนฟฟรีดิโอพอร์ (nephridiopore) ซึ่งมีอยู่ 1 คู่ อยู่ในร่องระหว่างวงแหวนที่ผิวตัวด้านท้อง มีปมประสาทด้านหน้าทำหน้าที่เป็นสมอง และมีเส้นประสาทแยกไปเลี้ยงเนื้อเยื่อต่าง ๆ ทั่วร่างกาย มีอวัยวะรับความรู้สึกสัมผัส อยู่ตามผิวตัวมีหลายแบบ เช่น แบบแพพพิลลี่ (papillae) เป็นติ่งตุ่มเล็ก ๆ กระจายอยู่ตามผิวตัว แบบทูเบอร์เคิล (tubercle) เป็นตุ่มขนาดใหญ่ยื่นออกไปและสามารถหดเข้าได้ พบอยู่ตามเนื้อเยื่อผิวตัวและกล้ามเนื้อและมักจะมีติ่งแพพพิลี่

กระจายอยู่เต็ม แบบเป็นตา (eyes) ประกอบด้วยเซลเดี่ยวธรรมดาฝังอยู่ในเม็ดสี จะพบตารวมอยู่ทางปลายด้านหน้าของตัว แบบเซนซิลลี่ (sensillae) ซึ่งเปรียบได้กับแพพพิลี่ แต่จะมีขนเล็ก ๆ ยื่นออกมา และจะพบเป็นอวัยวะรับความรู้สึก ตามบริเวณวงแหวนที่ผิวตัว ระบบสืบพันธุ์ เป็นพวกมีเพศรวม เป็นเฮอมาโฟร์ไดท์ (hermaphrodite) มีการผสมภายในโดยปลิง 2 ตัว จับคู่กัน ไข่หลุดออกมาเติบโตนอกตัวแม่ ฟักตัวในน้ำหรือในดินชื้น ๆ เพศเมีย มีรังไข่ 2 อัน ขนาดต่างกัน หรือเป็นเส้นยาวเป็นเกลียว 1 คู่ มีท่อนำไข่สั้นแคบจากรังไข่แต่ละอัน และมารวมกันเป็นมดลูกและเปิดออกนอกตัวทางช่องเปิดเพศเมีย (female gonopore) ซึ่งอยู่ทางด้านท้องตรงกลางโซไมท์ปล้องที่ 9 ส่วนเพศผู้มีอัณฑะ 4-10 คู่ อยู่ 2 ข้างตัว มีท่อนำอสุจิส่งไปรวมกันที่ถุงพักอสุจิ ซึ่งมีลักษณะเป็นเส้นตรงหรือขดงอ สั้นหรือยาวแล้วแต่ชนิด อสุจิจะออกนอกตัวทางช่องเปิดเพศผู้ (male gonopore) ซึ่งอยู่ที่ผิวตัวด้านท้องเหนือช่องเปิดเพศเมีย ในตัวผู้จะมีอวัยวะช่วยในการผสมพันธุ์ เช่น เบอร์ซ่า (bursa) หรือเพนนิส (pennis) การผสมพันธุ์เป็นแบบผสมภายใน โดยปลิง 2 ตัวจับคู่กัน ออกลูกเป็นไข่ และไข่ฟักตัวในน้ำหรือในดินที่ชื้น ๆ ปลิงนับเป็นปรสิตชั่วคราว เพราะจะเข้าเกาะกับปลา เฉพาะช่วงที่ต้องการอาหารเท่านั้น เมื่อดูดกินเลือดจนอิ่มแล้วก็ผละออกไปว่ายน้ำอยู่เป็นอิสระ ในขณะที่เข้าดูดเลือดปลา จะใช้ปากที่ยืดหดได้ซึ่งอยู่กลางออรัล ซัคเกอร์ (oral sucker) ทำหน้าที่ดูดเลือดและจะปล่อยน้ำย่อยไฮรูดิน (hirudin) และสารที่ทำให้เลือดปลาไม่แข็งตัวออกมา เลือดไหลเข้าสู่ปลิงได้สะดวก ปลิงจะเกาะปลาไม่เลือกชนิด เมื่อเจอและหิวก็จะเข้าเกาะดูดกินเลย ปลาที่ถูกปลิงเกาะและดูดเลือดจะมีอันตรายมากน้อยขึ้นอยู่กับประมาณของเลือดที่ถูกดูด ถ้าถูกดูดเลือดไปมาก ๆ ปลาจะตาย เลือดหมดตัว ตัวซีด และลำตัวนิ่มเหลวเหมือนถูกทุบ ถ้าปลาถูกดูดเลือดไปน้อยไม่ถึงตาย แต่รอยแผลที่ถูกปลิงเปิดเอาไว้จะเป็นทางให้พวกเชื้อแบคทีเรีย ไวรัส และเชื้อราเข้าแทรกทำให้เกิดโรคระบาดได้ นอกจากนี้ปลิงยังเป็นตัวแพร่เชื้อ โปรโตซัวบางชนิดที่อยู่ในเลือด จากปลาตัวหนึ่งอาจถูกถ่ายทอดไปสู่ปลาอีกตัว ทำให้เกิดอาการแพร่กระจายของโรคต่างๆ ได้ง่ายและรวดเร็ว (ประไพสิริ, 2546)

โรคที่เกิดจากหนอนตัวแบน

หนอนตัวแบนเป็นหนอนที่มีรูปร่างแบนลำตัวซีกซ้ายขวาเหมือนกัน มีรูปร่างต่าง ๆ กันออกไป มีตั้งแต่ขนาดตัวสั้นไปจนถึงขนาดตัวยาวเป็นริบบิ้น ภายในตัวไม่มีช่องว่าง ไม่มีทวารหนัก สำหรับขับการอาหาร ไม่มีระบบหมุนเวียนโลหิต ไม่มีระบบแลกเปลี่ยนกาซ ไม่มีระบบโครงสร้าง ระบบขับถ่ายของเสียประกอบด้วย flame cells รวบรวมของเสียส่งผ่านทางท่อและขับออกนอกตัวทางรูขับถ่ายของเสีย (excretory pore) มีเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน พวกพาเรนไคม่า (parenchyma) ซึ่งมี

ลักษณะคล้ายฟองน้ำยึดอยู่ระหว่างระบบอวัยวะต่างๆ ภายในตัว ระบบย่อยอาหารไม่สมบูรณ์ มีปากและไม่มีทวารหนัก พวกหนอนตัวแบนมีทั้งที่มีชีวิตอยู่อย่างอิสระ อยู่ร่วมกันโดยไม่ทำให้ฝ่ายใดเสียประโยชน์ และพวกที่เป็นปรสิต ไฟลัมนี้แบ่งออกเป็น 3 ชั้น แต่ชั้นที่เป็นปรสิตทั้งหมด ได้แก่ ชั้น Trematoda หรือเรียกว่า พวกทรีมาโทด (Trematode) พบเป็นทั้งปรสิตภายนอก และปรสิตภายใน เป็นพวกที่มีระบบย่อยอาหาร แต่ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นนอก ตัวปกคลุมด้วยชั้นเยื่อผิวหนัง (cuticle) ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อชั้นกลาง ผิวตัวเรียบไม่มีขนปกคลุม ชั้นนี้จะแบ่งเป็น 3 อันดับ อันดับแรก โมโนจีเนีย (Order *Monogenea*) ได้แก่ พวกโมโนจีนิด (*monogeneids*) หรือเรียกว่า โมโนจีน พบเป็นปรสิตภายนอก หรือปรสิตภายในของพวกสัตว์มีกระดูกสันหลังเลือดเย็น ส่วนมากแล้วเป็นปรสิตภายนอก เกาะตามผิวตัว เหงือก ครีบ เกล็ดของเจ้าบ้าน โดยมีอวัยวะยึดเกาะ 2 แห่ง แห่งหนึ่งอยู่ด้านหน้าตัวใกล้ส่วนปาก หรืออยู่ล้อมรอบปากมี 1หรือ 2 อัน เรียกว่า โพรแฮพเตอร์ (prohaptor) ซึ่งอวัยวะดูดเกาะนี้อาจเสื่อมเหลือเล็กหรือบางชนิดหายไปมองไม่เห็น อวัยวะยึดเกาะอีกแห่งจะอยู่ด้านท้ายตัว เรียกว่า โอพีสแฮพเตอร์ (opishaptor) ซึ่งมีขนาดใหญ่ บางชนิดจะแผ่กว้างออกอยู่ท้ายตัว มีลักษณะเป็นถ้วยหรือแผ่นแบนกว้าง ประกอบด้วยขอหนาม (hook) เล็กๆ หรือซัคเกอร์ หรือแคล้มป์ (clamp) เล็ก ๆ จำนวนมาก บางชนิดมีลักษณะกลมใหญ่คล้ายซัคเกอร์อันเดียวแต่ภายในอาจมีผนังกั้นแบ่งเป็นช่อง ๆ บางชนิดเป็นรูปถ้วยมีขอเล็ก ๆ รอบและตรงกลางมีขอใหญ่แข็งแรง 1-2 คู่ บางชนิดขอบหยักเว้าคล้ายนิ้วมือตรงปลายมีซัคเกอร์อยู่ หรือบางชนิดอวัยวะยึดเกาะท้ายตัวจะเป็นเพียงหนามใหญ่แข็งแรง 1-2 คู่ ฝังอยู่ในเนื้อเยื่อบริเวณท้ายตัว เนื่องจากอวัยวะสำหรับยึดเกาะเป็นขอหนามและหนามเล็ก ๆ จำนวนมาก เวลาเกาะปลาจะทำให้เกิดบาดแผลขึ้นที่เกาะ เช่นผิวตัว ซี่เหงือก เป็นทางให้แบคทีเรียเข้าสู่ตัวปลา ลุกลามเป็นแผลใหญ่ระบาดปลาตายได้ โดยเฉพาะลูกปลา อันดับสอง แอสพิโดโบเธรีย (Order *Aspidobothrea*) ได้แก่ พวกแอสพิโดโบธริด (*Aspidobothrids*) ส่วนใหญ่เป็นปรสิตภายใน ในสัตว์มีกระดูกสันหลังเลือดเย็น ไม่มีอวัยวะสำหรับดูดทางด้านหน้าตัว อวัยวะดูดเกาะจะอยู่ทางด้านท้องทั้งหมด เป็นอวัยวะที่แข็งแรง สำหรับเกาะกับเจ้าบ้าน ซัคเกอร์นี้โดยทั่ว ๆ ไปจะมีผนังกั้นแบ่งออกเป็นแถวเป็นร่องตามยาว มีตั้งแต่ 1 จนถึงหลาย ๆ ร่อง เรียกร่องนี้ว่า อัลวีโอไล (alveoli) จำนวนและการจัดเรียงตัวของอัลวีโอไลนี้ ใช้เป็นลักษณะหนึ่งในการจำแนกชนิด ด้านหน้าตัวเป็นเส้นแบน บางชนิดปลายทู่ เป็นที่ตั้งของปาก ซึ่งมีรูปปากแตร แม้ว่าในอันดับนี้จะไม่มีซัคเกอร์รอบปาก แต่บางในชนิด มีกล้ามเนื้อเป็นแถบอยู่รอบส่วนปาก ทำให้มองเห็นเป็นซัคเกอร์รอบปาก ที่เสื่อมไม่เจริญ จากปากเปิดเข้าสู่คอหอย ถัดไปเป็นลำไส้ซึ่งแตกแขนงออกไปยาวปลายเป็นถุงตัน เกือบทุกชนิดจะมีแขนงของลำไส้ที่แตกออกไปยาวเกือบจดท้ายตัว อันดับที่สาม ไดจีเนีย (Order *Digenea*) ได้แก่

พวกไดจีน (*Digene*) หรือเรียกว่า พยาธิใบไม้ (fluke) ส่วนใหญ่มีอวัยวะสำหรับยึดเกาะ 2 แห่ง คือ ที่บริเวณด้านหน้าล้อมรอบปากเป็นออรัลซัคเกอร์ 1 อัน ซึ่งในบางชนิดจะมีหนามเล็ก ๆ อยู่โดยรอบ ซัคเกอร์อีกอันอยู่ทางด้านท้องมีชื่อเรียกเฉพาะในพวกไดจีนว่า อะเซทตาบูลั่ม (acetabulum) ซึ่งส่วนมากจะพบอยู่ราว ๆ บริเวณกลางตัว แต่มีบางชนิดอาจเสื่อมไป มีบางพวกมีซัคเกอร์ เพิ่มอีกแห่งหนึ่ง จะมีเจนนิเทิล พอร์ (genital pore) อยู่ที่ช่องเปิดของเซลสืบพันธุ์อีก 1 อัน (ประไพศิริ, 2546)

โรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย

แบคทีเรียมีอยู่ทั่วไปในน้ำแต่แบคทีเรียเหล่านั้นสามารถเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดโรคได้นั้น จะต้องประกอบด้วยกระบวนการการติดเชื้อและกลไกต่างๆ ที่จะทำให้เกิดโรค ผลจากความสัมพันธ์ระหว่างแบคทีเรียและปลา จะถูกกำหนดด้วยปัจจัยที่ส่งเสริมให้แบคทีเรียที่อยู่ในปลาทำอันตรายแก่ปลา และสามารถต่อต้านกลไกการป้องกันตัวเองของปลาได้ ปัจจัยเหล่านี้ได้แก่ การบุกรุกเข้าสู่เซลล์ ความรุนแรงของเชื้อ ทางเข้าของเชื้อโรค จำนวนเชื้อ ความเป็นพิษต่างๆ ที่แบคทีเรียสร้างขึ้น หรืออาจจะเป็นปัจจัยทางด้านสรีรวิทยาของปลาเอง ได้แก่ การบาดเจ็บ ความเครียด การอักเสบ และความสามารถที่จะต้านทานระบบภูมิคุ้มกันของร่ายกายของปลา ซึ่งถ้าแบคทีเรียชนะก็จะเกิดโรคติดเชื้อแก่ร่างกายได้ (นงลักษณ์, 2544) โรคที่เกิดจากแบคทีเรียที่พบได้บ่อยในม้าน้ำ ได้แก่

โรควิบริโอซิส (Vibriosis)

เป็นโรคที่เกิดจากการติดเชื้อ *Vibrio* sp. ซึ่งเป็นแบคทีเรียรูปท่อนสั้น ติดสีแกรมลบ และเคลื่อนที่ว่องไวด้วยโพลาร์แฟลกเจลลาเส้นเดียว ลักษณะอาการที่พบเห็นโดยทั่วไปเมื่อปลาเป็นโรคนี้คือ ปลาจะไม่กินอาหาร สีตัวคล้ำขึ้น การว่ายน้ำช้าลง ว่ายใกล้ผิวน้ำ สูญเสียการทรงตัว แสดงพฤติกรรมการว่ายน้ำผิดปกติ มีบาดแผลตามลำตัว ตกเลือด ครีบเปื่อย ตาโปนและขุ่นมัว มีอาการตกเลือดในช่องท้อง ลำไส้บวมและพบของเหลวสีเหลืองขุ่น (ปภาศิริ, 2538)

โรคติดเชื้อซูโดโมแนส

เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อ *Pseudomonas* sp. ซึ่งเป็นแบคทีเรียรูปท่อน ติดสีแกรมลบ และเคลื่อนที่ได้ ปลาที่ติดเชื้อจะมีลักษณะอาการตกเลือดอย่างรุนแรง มีบาดแผลบริเวณลำตัว ผิวหนังครีบ หาง ตาโปนและขุ่นมัว อวัยวะภายในจะสังเกตได้ว่าบริเวณไตมีสีดำคล้ำ มีจุดสีแดงเป็นจ้ำๆ ตับมีสีซีด (ปภาศิริ, 2538)

โรคติดเชื้อสเตรปโตคอคคัส

เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อ *Streptococcus* sp. เป็นแบคทีเรียรูปกลม ติดสีแกรมบวก ปลาจะมีอาการอ่อนแอ ว่ายน้ำหมุนวนไม่มีทิศทาง ตาโปน ตกเลือดบริเวณคอร์เนีย แผ่นปิดเหงือก รอบปาก รอบทวาร บริเวณผิวหนังเป็นบาดแผลบวมแดง พองและแตกออกกลายเป็นบาดแผลที่มีบริเวณกว้าง โดยกล้ามเนื้อบริเวณที่เป็นบาดแผลจะมีการตายของเนื้อเยื่อ (ปภาศิริ, 2538)

4. ระบบภูมิคุ้มกันของปลามีกระดูกสันหลัง

ปลาเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังที่ระบบภูมิคุ้มกันที่มีการพัฒนาต่ำที่สุด แต่ก็สามารถมีวิวัฒนาการในการสร้างระบบภูมิคุ้มกันขึ้นเพื่อป้องกันตัวเองจากเชื้อโรค หรือปรสิตได้ โดยทั่วไประบบภูมิคุ้มกันของปลามีกระดูกสันหลังแบ่งออกเป็น 2 กลไก เหมือนสัตว์มีกระดูกสันหลังทั่ว ๆ ไป คือ กลไกการทำลายสิ่งแปลกปลอมแบบไม่จำเพาะ (Non-specific defense mechanism) และกลไกการทำลายสิ่งแปลกปลอมแบบจำเพาะเจาะจง (Specific defense mechanism) ซึ่งกลไกการทำลายสิ่งแปลกปลอมแบบไม่จำเพาะนั้นแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การป้องกันสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกายปลาในชั้นแรก (First line defense) ซึ่งประกอบไปด้วยการป้องกันด้านกายภาพ เช่น ผิวหนัง เกล็ด และเมือกของปลา ซึ่งจะมีการผลิตสารเคมีบางชนิดเพื่อป้องกันเชื้อโรคเข้าสู่ร่างกาย การป้องกันสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกายปลาในชั้นที่สอง (Second line defense) หากสิ่งแปลกปลอมสามารถผ่านชั้นแรกมาได้ จะพบกับการทำงานของชั้นที่สอง ซึ่งประกอบด้วย ฟาโกไซโตซิสท์ (Phagocytosis) ของเซลเม็ดเลือดขาว การอักเสบ และการทำงานของสารโปรตีนที่ต่อต้านแบคทีเรีย (Antibacterial proteins) หากสิ่งแปลกปลอมสามารถผ่านกลไกการทำลายแบบไม่จำเพาะเข้ามาในร่างกายจะถูกจัดการโดยกลไกการทำลายสิ่งแปลกปลอมแบบจำเพาะหรือระบบภูมิคุ้มกัน ซึ่งระบบนี้เป็นระบบการทำงาน (functional system) มากกว่าที่จะเป็นระบบอวัยวะ (organ system) ระบบการทำงานดังกล่าวประกอบด้วยเซลเม็ดเลือดขาวชนิดต่าง ๆ มากมายอยู่ตาม lymphatic tissue และของเหลวทั่วร่างกายซึ่งเรียกว่า เซลภูมิคุ้มกัน (immune cells) รวมทั้งโมเลกุลของสารต่างๆ อีกหลายชนิด ถ้าระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายทำงานได้เต็มที่ ร่างกายสามารถจะต่อต้านเชื้อโรคชนิดต่าง ๆ ได้ เนื่องจากทั้งการตอบสนองแบบไม่จำเพาะ และระบบภูมิคุ้มกัน ทำงานร่วมกันและต่อเนื่องกันเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ในการกำจัดสิ่งแปลกปลอมของร่างกาย กลการตอบสนองสิ่งแปลกปลอมแบบไม่จำเพาะ เป็นระบบภูมิคุ้มกันที่มีอยู่แล้วในร่างกายตั้งแต่กำเนิด (inate immunity) ส่วนกลไกการทำลายสิ่งแปลกปลอมแบบจำเพาะเป็นภูมิคุ้มกันที่ปรับเปลี่ยนไปตามสิ่งกระตุ้น (adaptive immunity) การทำงานหลักของระบบภูมิคุ้มกัน คือ การตอบสนองทางภูมิคุ้ม ซึ่งมี 2 ทาง คือ humoral (antibody-mediated) immune response เป็น

การจัดการกับสิ่งแปลกปลอมที่มาจากภายนอกร่างกาย ซึ่งสิ่งแปลกปลอมนี้สามารถกระตุ้นให้ lymphocyte สร้างแอนติบอดี จึงเรียกสิ่งแปลกปลอมนี้ว่าแอนติเจน (antigen) และ cell-mediated immune response เป็นการจัดการกับพวกเชื้อรา พยาธิ เซลของร่างกายที่ติดเชื้อ และเนื้อเยื่อที่ปลูกถ่าย อย่างไรก็ตามเนื้อเยื่อทั้งสองก็จะทำงานร่วมกัน (มาลินี, 2540)

5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชุติวรรณ และคณะ (2538) พบว่าโรคและปรสิตที่เกิดกับม้าน้ำ *Hippocampus kuda* ที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการ ณ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล เกิดจากโปรโตซัว 4 ชนิด คือ *Zoothamnium* sp., *Oodinuim* sp., *Cothurnia* sp. และ *Folloculinia* sp. โรคที่เกิดจากโปรโตซัว 2 ชนิดแรกตรวจพบเสมอๆ ตลอดระยะเวลาการเลี้ยง ส่วนโปรโตซัว *Cothurnia* sp. และ *Folloculinia* sp. นั้น ตรวจพบเป็นครั้งแรกเมื่อเดือนสิงหาคม 2529 และกุมภาพันธ์ 2530 ส่วนปรสิตที่ตรวจพบได้แก่ ตัวอ่อนของนีมาโทดและไอโซปอด นอกจากนี้ยังพบโรคที่เป็นปัญหามาก ซึ่งเกิดแก่ม้าน้ำทั้งระยะวัยอ่อนและระยะโตเต็มวัย คือ โรคถุงหน้าท้องพองลม (Brood-pouch bubble disease)

รัตนาภรณ์และสุรพล (2539) พบว่าม้าน้ำ (*Hippocampus kuda*) ที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการด้วยสาเหตุมาจากแบคทีเรียแกรมลบในสกุล *Vibrio* เป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ *V. anguillarum*, *V. fluvalis*, *V. vulnificus* และ *Vibrio* sp. โดยโรคที่เกิดจากแบคทีเรียในกลุ่มนี้จะสามารถทำให้ม้าน้ำตายได้อย่างรวดเร็วครั้งละหลายตัวจนเกือบหมดตู้เลี้ยง นอกจากนี้ยังพบการป่วยของม้าน้ำเนื่องจากแบคทีเรีย *Aeromonas* sp. และ *Streptobacillus* sp. ด้วย การติดเชื้อจากแบคทีเรียเส้นใย *Leucothix* sp. พบได้บ่อยเช่นเดียวกับโปรโตซัว เช่น *Vorticella* sp., *Zoothamnium* sp., *Epitylis* sp., *Acineta* sp. และ *Oodinium* sp. ซึ่งมักเกาะตามผิวข้างลำตัว และเป็นสาเหตุหนึ่งของการอ่อนแอของม้าน้ำ และทำให้ป่วยตายได้ในที่สุด

Wong (1982) พบว่าปัญหาของโรคที่พบในการเพาะเลี้ยงม้าน้ำในประเทศจีนส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากโปรโตซัว แบคทีเรีย และซีเลนเทอเรตบางชนิด ม้าน้ำที่ถูกพวกโปรโตซัว และซีเลนเทอเรตรบกวนนั้นจะมีการเคลื่อนที่ลำบากและจะอ่อนแอลงเรื่อยๆ ไม่กินอาหาร และก็ตายลงในที่สุด ส่วนโรคที่มาจากแบคทีเรีย มักจะพบที่บริเวณทางเดินอาหาร เป็นสาเหตุทำให้ม้าน้ำไม่กินอาหาร และมีอาการท้องบวม

Vincent (1995) พบว่าม้าน้ำอาจป่วยและติดเชื้อจากโปรโตซัว และครัสเตเชียนบางชนิด โดยส่วนใหญ่จะเกาะอยู่ตามบริเวณเหงือกเป็นจำนวนมาก ทำให้ม้าน้ำได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอ จึงแสดงอาการหอบ และอาการง่วงซึมให้เห็น และที่พบได้บ่อยๆ คือการติดเชื้อรา โดยจะเห็นเป็น

ปุยขาวๆ ในบริเวณที่มีการติดเชื้อรา และพบว่าม้าน้ำมีการติดเชื้อแบคทีเรีย ซึ่งเมื่อม้าน้ำมีการติดเชื้อแบคทีเรียแล้ว เป็นสิ่งที่ยากมากที่จะรักษาให้หายได้

E. Alcaide และคณะ (2001) พบว่าเชื้อที่แยกได้จากม้าน้ำที่ใกล้จะตายบริเวณผิวหนังที่ตกเลือด ปากและตับ เป็นเชื้อ *Vibrio harveyi*

Marci Linn (2003) รายงานว่าโรคที่พบบ่อยในม้าน้ำได้แก่ โรคฟองอากาศ ซึ่งเกิดขึ้นได้ 2 รูปแบบ รูปแบบเรกเกิดจาเชื้อแบคทีเรียวิบริโอ (*Vibrio* sp.) อาการที่พบจะเห็นฟองอากาศภายใต้ผิวหนังบริเวณหัวหรือหาง หรืออาจมีอาการบวมที่หางหรือที่ถุงหน้าท้องของม้าน้ำเพศผู้ กินอาหารน้อยลง สีตัวเข้มขึ้น ว่ายน้ำผิดปกติ ชอบลอยอยู่บนผิวน้ำ โรคฟองอากาศอีกรูปแบบหนึ่ง จะพบว่ามีฟองอากาศ ในถุงหน้าท้องซึ่งเกิดจากการที่ซากของไข่หรือลูกของม้าน้ำที่ยังอยู่ในถุงหน้าท้องไม่สามารถฟักออกมาได้ เกิดการเน่าเปื่อย หรืออาจเกิดจากการที่ม้าน้ำตัวผู้ขยายถุงหน้าท้องเพื่อรอให้ตัวเมียมาวางไข่ทำให้ฟองอากาศในน้ำเข้าไปแทนที่ โรคครีบเปื่อย หางเปื่อย ซึ่งเกิดจากคุณภาพน้ำไม่ดี โรคติดเชื้อรา โรคปรสิตภายใน ซึ่งเป็นสาเหตุให้ม้าน้ำซูบผอม โรคปรสิตภายนอก ได้แก่ พวกเห็บปลา

Wooten (2004) พบว่าม้าน้ำที่นำมาเลี้ยงในตู้นั้นพบปัญหาเรื่องโรคมาก ซึ่งสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคนั้นเกิดมาจากปรสิตภายนอก ปรสิตภายใน ความเครียด คุณภาพน้ำ และเชื้อแบคทีเรีย

Dan McMonigle (2005) สาเหตุหลักของการป่วยของม้าน้ำมีอยู่ 3 สาเหตุใหญ่ๆ คือ โรควิบริโอซิส (Vibriosis) โรคไมโครแบคทีเรีย และโรคฟองอากาศ (Gas bubble diseases) โรควิบริโอซิส เป็นโรคที่เกิดขึ้นได้บ่อยในปลาทะเล โดยเกิดจากเชื้อวิบริโอ ที่อยู่ในทะเลรักษาได้ดีโดยใช้วัคซีนของปลาแซลมอน โรคติดเชื้อจากไมโครแบคทีเรียม หรือที่รู้จักกันในชื่อว่าวัณโรคปลา (tuberculosis) ซึ่งยังไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ โรคฟองอากาศเกิดขึ้นในถุงหน้าท้องและหางของม้าน้ำเพศผู้ สาเหตุยังไม่ทราบเป็นที่แน่ชัด แต่เคยเชื้อว่าสาเหตุเกิดมาจากการที่ม้าน้ำออกลูกไม่หมดยังคงมีซากของไข่หรือลูกม้าน้ำที่ยังหลงเหลืออยู่และตายภายในถุงหน้าท้องเกิดการเน่าเปื่อยเป็นสารอินทรีย์ที่ผลิตกาซ หรืออาจจะเกิดจากการที่ม้าน้ำหดและขยายถุงหน้าท้อง ทำให้เกิดกาซในถุงหน้าท้องได้ หรืออาจจะเกิดจากการที่ฟองอากาศที่อยู่ในน้ำซึ่งอาจเกิดจากหัวทรายให้อากาศนั้นก็สามารถเข้าไปในถุงหน้าท้องได้ในจอนที่ม้าน้ำขยายถุงหน้าท้อง

Kodat (2005) รายงานว่าโรคที่พบเห็นได้บ่อยในม้าน้ำคือ การเกิดฟองอากาศซึ่งเกิดขึ้นได้ 2 รูปแบบ คือ ฟองอากาศที่เกิดภายใต้ผิวหนังและที่หัวม้าน้ำ อีกรูปแบบคือ ฟองอากาศที่เกิดขึ้นในถุงหน้าท้องของม้าน้ำเพศผู้ เกิดขึ้นในขณะที่ม้าน้ำกำลังขับลูกออกจากถุงหน้าท้อง อากาศก็จะเข้าไปแทนที่ทำให้ถุงหน้าท้องโป่งขึ้นมา ครีบเปื่อยก็เป็นปัญหาของม้าน้ำซึ่งเป็นเรื่องที่ทรมานสำหรับ

ม้าน้ำ โดยจะสังเกตได้จากม้าน้ำจะเริ่มมีครีบเปื่อยและหลุดลุ่ย โดยไม่มีสาเหตุ ความเสียหายที่เกิดขึ้นมันจะเห็นได้ชัดที่สุดที่ครีบหลัง ในระยะเริ่มแรกของโรค สิ่งที่พบเห็นได้ชัดคือจะพบเส้นขาวตามขอบของครีบไล่ลงมาถึงฐานของครีบ จนกระทั่งครีบถูกทำลายจนหมด ถ้าไม่ได้รับการรักษาทันท่วงที แบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคครีบเปื่อยก็จะเข้าไปทำลายเนื้อเยื่อตามร่างกายของม้าน้ำ ซึ่งจะกลายเป็นโรคติดเชื้อแบคทีเรียต่อไป สิ่งที่สำคัญควรต้องทำการรักษาโรคครีบเปื่อยตั้งแต่เมื่อเห็นอาการเริ่มแรก โรคปรสิตที่พบเห็นได้บ่อยคือเห็บทะเล ซึ่งเป็นปรสิตที่ดูดเลือดสามารถเจาะผิวหนังของม้าน้ำทำให้ม้านเกิดการระคายเคืองจนกระทั่งม้าน้ำไม่สามารถกินอาหารได้ และยิ่งไปกว่านั้นม้าน้ำจะเริ่มอ่อนแอเนื่องจากการสูญเสียเลือด ซึ่งส่วนมากจะพบว่าม้าน้ำจะตายในที่สุด โรคปรสิตที่พบเห็นได้บ่อยอีกโรคหนึ่งได้แก่ โรคอิ๊ก อาการเริ่มแรกที่สังเกตเห็นจะพบจุดสีขาวตามลำตัวของม้าน้ำ มันจะแพร่ขยายอย่างรวดเร็วและมันสามารถเป็นสาเหตุทำให้ม้าน้ำหายใจไม่สะดวก

Panocha (2005) กล่าวว่าโรคที่พบได้บ่อยในม้าน้ำและเป็นสาเหตุทำให้ม้าน้ำตายได้แก่ โรคจุดขาว และโรคที่เกิดจากเชื้อ *Mycobacterium* และเชื้อ *Vibrio*

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์และเครื่องมือทั่วไป

- กระจกปิดสไลด์
- กรวยแก้ว
- กระดาษกรองเบอร์ 1
- กระดาษทิชชู
- ชุดอุปกรณ์ผ่าตัดชากปลา
- แผ่นกระดาษยา
- ปิเปตหรือหลอดหยดที่ผ่านการฆ่าเชื้อ
- กล้องจุลทรรศน์
- ตู้บ่มเชื้อ (Incubator)
- หม้อนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave)
- จานเพาะเชื้อ (Petridish)
- ตะเกียงบูนเซน
- ปากกาเขียนแก้ว
- สไลด์

สารเคมี

- เชื้อแบคทีเรีย
- ชุดทดสอบ API 20 NE
- ชุดสารเคมีทดสอบ (TDA JAMES VP1 VP2 NIT1 NIT2)
- น้ำยาออกซิเดส
- อาหารเลี้ยงเชื้อ Mueller Hinton Medium
- อาหารเลี้ยงเชื้อ Tryptic Soy Broth (TSB)
- อาหารเลี้ยงเชื้อ Thiosulfate Citrate Bile-salt Sucrose (TCBS)
- Acetone
- Ethyl alcohol
- Mineral oil
- Safranin
- ชุดทดสอบ API 20 E
- ชุดทดสอบ API OF
- น้ำกลั่น
- สังกะสีผง (Zn reagent)
- อาหารเลี้ยงเชื้อ Tryptic Soy Agar
- Ammonium oxalate
- Crystal violet
- Iodine
- Potassium iodide
- Sodium Chloride

ขั้นตอนการวิจัย

1. สังเกตอาการของม้าน้ำในถังและตู้ที่ใช้เพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยง และในตู้จัดแสดงของสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล
2. เมื่อม้าน้ำมีอาการผิดปกติ ให้แยกออกมาใส่ตู้ในห้องปฏิบัติการโรควิทยา
3. ศึกษาลักษณะอาการและให้การรักษา
4. ส่วนม้าน้ำที่ตายให้สังเกตลักษณะภายนอกอย่างละเอียดจดบันทึก
5. นำสไลด์ขูดเมือกบริเวณผิวหนังหรือบริเวณที่เป็นแผล เพื่อตรวจดูพาราไซท์ โดยส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ จดบันทึก และถ่ายภาพ
6. ใช้สำลีชุบแอลกอฮอล์ 70 % เช็ดบริเวณแผ่นปิดเหงือก และบริเวณท้องของม้าน้ำ (บริเวณที่จะผ่า)
7. ใช้กรรไกรตัดแผ่นปิดเหงือกออกแล้วตัดชิ้นเหงือกใส่สไลด์ซึ่งมีน้ำกลั่นหรือน้ำเกลือ 0.85% ที่ฆ่าเชื้อแล้ว 1 – 2 หยด ปิดด้วยแผ่นปิดสไลด์ นำไปส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์ จดบันทึกและถ่ายภาพ
8. ใช้กรรไกรผ่าตัดช่องท้องเพื่อสังเกตดูอวัยวะภายใน จดบันทึก
9. ตัดชิ้นเนื้อตับและไตไปทำการตรวจโรคสัตว์น้ำที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย โดยนำมาเพาะเชื้อลงใน Triptic Soy Broth (TSB)+1%NaCl บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18 – 24 ชั่วโมง แล้วจึงนำมาแยกให้ได้เชื้อบริสุทธิ์บนอาหาร Triptic Soy Agar + 1% NaCl และ TCBS บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18 – 24 ชั่วโมง จดบันทึกลักษณะโคโลนีที่ได้
10. นำเชื้อบริสุทธิ์ที่แยกได้มาย้อมสีแกรม แล้วนำมาทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมีด้วย API 20E และ API 20 NE เพื่อจำแนกชนิดของเชื้อ

ผลการทดลอง

ผลการตรวจวินิจฉัยโรคม้าน้ำ

เก็บตัวอย่างม้าน้ำที่ป่วยทั้งหมด 467 ตัวอย่าง ที่มาตรวจหาปรสิตและแบคทีเรียพบโรคที่ตรวจพบมากที่สุดได้แก่โรคที่เกิดจากปรสิต คิดเป็นร้อยละ 53.54 รองลงมาพบโรคที่เกิดจากแบคทีเรียและโรคที่เกิดจากสาเหตุอื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 35.90 และ 10.56 ตามลำดับ

โรคที่เกิดจากปรสิต ที่พบแบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม โดยกลุ่มที่พบมากที่สุดได้แก่ พวกไดอะตอม คิดเป็นร้อยละ 32.37 รองลงมาพบ ซีสต์ของพยาธิ หนอนตัวกลม โปรโตซัว หนอนตัวแบน และ ไข่พยาธิ คิดเป็นร้อยละ 24.75, 19.57, 16.12, 6.62 และ 0.43 ตามลำดับ

โรคที่เกิดจากแบคทีเรียแบคทีเรียที่พบมากที่ได้แก่ *Vibrio fluvialis*. คิดเป็นร้อยละ 28.85 รองลงมา ได้แก่ *Vibrio* spp, *V. alginolyticus*, , *V. parahaemolyticus*, *Proteus vulgaris*, *P. mirabilis*, *Edwardsiella hosinae*, *Acinètobacter baumannii/calcoacetica*, *Sphingomonas paucimobilis*, Non-ferment spp., *Erwinia* spp., *Providencia rettgeti*, *Shigella* spp., *Serratia odorifera* 2 และ *Salmonella typhi* คิดเป็นร้อยละ 15.38, 13.46, 7.69, 5.77, 3.85, 3.85, 3.85, 3.85, 3.85, 1.92, 1.92, 1.92, 1.92 และ 1.92 ตามลำดับ

1. โรคที่เกิดจากพวกปรสิต

1.1 โรคที่เกิดจากไดอะตอม จำนวนม้าน้ำที่พบ 226 ตัว คิดเป็นร้อยละ 48.18

ลักษณะอาการ จะพบรอยด่างสีขาวที่ลำตัวของม้าน้ำ ว่ายน้ำทุรนทุราย ครีบตกหรือลู่ลง ม้าน้ำจะค่อยๆ ทยอยตายทุกวัน

สาเหตุ เกิดจากพวกไดอะตอมซึ่งมีอยู่หลายลักษณะ แต่ลักษณะที่พบมากที่สุดได้แก่ ไดอะตอมที่เป็นรูปกระสวย (ภาพที่ 1) ปกติแล้วไดอะตอมจะมีอยู่ทั่วไปในน้ำทะเล แต่เนื่องจากม้าน้ำเป็นสัตว์ที่เคลื่อนไหวช้า ดังนั้นไดอะตอมจึงฉวยโอกาสใช้ม้าน้ำเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย โดยย่อยสลายเมือกม้าน้ำเป็นอาหาร และผิวของม้าน้ำบริเวณที่มีไดอะตอมเกาะอยู่นั้นจะพบว่าเป็นรอยด่างขาว (ภาพที่ 2) ซึ่งยังไม่สามารถบอกกลไกของการเกิดโรคด่างขาวได้ แต่ม้าน้ำจะค่อยๆ ทยอยตายทุกวัน บางครั้งเมื่อนำเมือกมาตรวจจะพบไดอะตอมอยู่ร่วมกับหนอนตัวกลมพวกตัวกินซาก หรือหนอนตัวแบน (ภาพที่ 3) โรคด่างขาวเป็นโรคที่พบได้บ่อยมากในม้าน้ำที่นำมาศึกษาครั้งนี้

การรักษา ใช้คอปเปอร์ 0.12 – 0.15 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร แช่นาน 18- 24 ชั่วโมง

การป้องกัน ควบคุมคุณภาพน้ำ และคอยสังเกตอาการของม้าน้ำ ถ้ามีอาการว่ายน้ำหลุกหลิก ม้วนหางบัดไปมา ควรรีบใส่ยาทันที ก่อนที่จะเกิดอาการโรคด่างขาว ซึ่งถ้าถึงขั้นที่ม้าน้ำเป็นด่างขาวแล้วจะรักษาหายยาก

1.2 **โรคที่เกิดจากซีสต์พยาธิ** จำนวนม้าน้ำที่พบซีสต์มีทั้งหมด 172 ตัว คิดเป็นร้อยละ 36.83

ลักษณะอาการ ลอยอยู่บนผิวน้ำ ไม่กินอาหาร บางตัวไม่แสดงอาการ

สาเหตุ เกิดจากซีสต์ของพยาธิ (ภาพที่ 4) ซึ่งเป็นระยะหนึ่งในวงจรชีวิตของพวกทรีมาโทด เรียกว่าระยะ encapsulated metacercariae ส่วนใหญ่พบที่บริเวณเหงือกของม้าน้ำ แต่ก็มีพบที่เมือกของม้าน้ำบ้างเล็กน้อย ซีสต์พยาธิที่พบไม่สามารถจำแนกชนิดได้ มักพบในปลาที่เก็บมาจากธรรมชาติ ถ้าพบซีสต์ของพยาธิในเหงือกจำนวนมาก ก็จะทำให้ม้าน้ำหายใจไม่สะดวก ซึ่งสาเหตุให้ม้าน้ำตายได้

การรักษา ถ้าอยู่ในระยะนี้ไม่สามารถรักษาได้

การป้องกัน -

1.3 **โรคที่เกิดจากหนอนตัวกลม**

1.3.1 **โรคที่เกิดจากหนอนตัวกลมไม่เป็นปล้อง** จำนวนม้าน้ำที่พบปรสิตชนิดนี้ 133 ตัว คิดเป็นร้อยละ 28.48

ลักษณะอาการ ว่ายน้ำหลุกหลิก ลำตัวถูกับข้างตู้ ตวัดหางไปมาบริเวณข้างลำตัว บางครั้งมีการถ่ายออกมาเป็นสีขาวขุ่น

สาเหตุ เกิดจากหนอนตัวกลมที่ไม่เป็นปล้อง (ภาพที่ 5) หรือเรียกว่าพวกนีมาโทด อยู่ในไฟลัม *Nematoda* มีขนาดต่างกันมากมาย ตั้งแต่ขนาดเล็กมองด้วยตาเปล่าไม่เห็นต้องดูด้วยกล้องจุลทัศน์ไปจนถึงขนาดใหญ่ยาวเป็นเมตร มีทั้งที่เป็นอิสระ และพวกที่เป็นปรสิต ซึ่งมีทั้งที่เป็นปรสิตภายนอกและภายใน ซึ่งมีทั้งที่เป็นอันตรายและไม่เป็นอันตรายกับเจ้าบ้าน แต่บางครั้งก่อให้เกิดความรำคาญ ถ้ามีจำนวนมากทำให้เกิดการระคายเคืองที่ผิวหนัง ซึ่งอาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดการติดเชื้อโรคได้ง่ายขึ้น

การรักษา ใช้ฟูบินอล (flubenol) 5 % โดยเตรียม ฟูบินอล 100 มิลลิกรัมต่ออะซีโตน (acetone) 2.5 มิลลิลิตร ละลายให้เข้ากัน ใส่ลงไปในน้ำ 50 ลิตร แช่นานเป็นเวลา 5 – 8 วัน เปลี่ยนน้ำ ในกรณีที่เป็นหนอนตัวกลมที่เป็นปรสิตในทางเดินอาหาร ให้ใช้ฟูบินอล 5 % 100 มิลลิกรัม ผสมกับอาหาร 100 กรัม ให้กิน 5 ครั้ง ทุกๆ 2 วัน

การป้องกัน ควรรักษาคุณภาพน้ำ

1.3.2 **โรคที่เกิดจากหนอนตัวกลมที่มีลำตัวเป็นปล้อง** จำนวนที่พบปรสิตชนิดนี้ 2 ตัว คิดเป็นร้อยละ 0.43

ลักษณะอาการ ม้าน้ำเกิดอาการคัน และมักจะว่ายน้ำเอาลำตัวถูกับตู้

สาเหตุ เกิดจากหนอนตัวกลมที่มีลำตัวเป็นปล้อง หรือเรียกว่าพวกแอนนิลิด (Annelid) จัดอยู่ในไฟลัม *Annelida* ที่ตรวจพบได้แก่ ปลิง (ภาพที่ 6) พบเกาะอยู่ที่ผิวหนังของม้าน้ำ ปลิง (leeches) อยู่ในชั้น *Hirudinea* เป็นหนอนที่มีตัวกลมหรือค่อนข้างกลม ปกติมักแบนทางด้านหลังมาด้านท้อง ตัวยืดหยุ่นได้ สามารถหดสั้นเข้ามาหรือเหยียดยาวออกไปได้ ลักษณะภายนอกจะเห็นเป็นวงแหวนตามขวางตัวเป็นร่อง ๆ จำนวนมาก ทำให้มองเห็นตัวเป็นปล้อง ๆ ตัวมีขนาดให้เห็นได้ชัดเจน มีขนาดยาวตั้งแต่ 3-50 มิลลิเมตร ท้ายตัวจะมีซัคเกอร์ท้ายตัว (posterior sucker) และที่ด้านหน้ารอบ ๆ ปากจะมีซัคเกอร์เล็ก ๆ เป็นซัคเกอร์เทียม (pseudosucker) หรือซัคเกอร์ด้านหน้า (anterior sucker) จะใช้ซัคเกอร์ทั้งสองนี้ช่วยยึดเกาะและเคลื่อนที่ เคลื่อนที่โดยการคืบคลานไป ปลิงนับเป็นปรสิตชั่วคราว เพราะจะเข้าเกาะกับม้าน้ำ เฉพาะช่วงที่ต้องการอาหารเท่านั้น เมื่อดูดกินเลือดจนอิ่มแล้วก็ผละออกไปว่ายน้ำอยู่เป็นอิสระ ในขณะที่เข้าดูดเลือดม้าน้ำ จะใช้ปากที่ยืดหดได้ซึ่งอยู่กลางออรัล ซัคเกอร์ (oral sucker) ทำหน้าที่ดูดเลือดและจะปล่อยน้ำย่อยไฮรูดิน (hirudin) และสารที่ทำให้เลือดม้าน้ำไม่แข็งตัวออกมา เลือดไหลเข้าสู่ปลิงได้สะดวก ปลิงจะเกาะม้าน้ำไม่เลือกชนิด เมื่อเจอและหิวก็จะเข้าเกาะดูดกินเลย ม้าน้ำที่ถูกปลิงเกาะและดูดเลือดจะมีอันตรายมากน้อยขึ้นอยู่กับประมาณของเลือดที่ถูกดูด ถ้าถูกดูดเลือดไปมาก ๆ ม้าน้ำจะตาย เลือดหมดตัว ตัวซีด และลำตัวนิ่มเหลวเหมือนถูกทุบ ถ้าม้าน้ำถูกดูดเลือดไปน้อยไม่ถึงตาย แต่รอยแผลที่ถูกปลิงเปิดเอาไว้จะเป็นทางให้พวกเชื้อแบคทีเรีย ไวรัส และเชื้อราเข้าแทรกทำให้เกิดโรคระบาดได้ นอกจากนี้ปลิงยังเป็นตัวแพร่เชื้อโปรโตซัวบางชนิดที่อยู่ในเลือดจากม้าน้ำตัวหนึ่งอาจถูกถ่ายทอดไปสู่ม้าน้ำอีกตัว ทำให้เกิดอาการแพร่กระจายของโรคต่างๆ ได้ง่ายและรวดเร็ว (ประไพสิริ, 2538)

การรักษา ใช้แอลกอฮอล์เช็ดไปที่บริเวณที่มีปลิงเกาะเพื่อให้ปลิงคายตัวจากการดูด แล้วใช้ปากคีบคีบเอาปลิงออก จากนั้นให้ใช้ยาเหลือง หรือ เบตาดีนเช็ดบริเวณที่เกิดบาดแผลจากการดูดของปลิง

การป้องกัน เมื่อได้ม้าน้ำมาใหม่ ให้ตรวจดูว่ามีปลิงเกาะมาด้วยหรือไม่ ก่อนที่จะนำไปปล่อยในตู้เลี้ยงต่อไป

1.4 โรคที่เกิดจากโปรโตซัว

1.4.1. **โรคโอโอดิโนซิส** จำนวนม้าน้ำที่พบปรสิตชนิดนี้ 46 ตัว คิดเป็นร้อยละ 9.85

ลักษณะอาการ เหงือกม้าน้ำมีจุดเกาะกระจายทั่วไป ทำให้ม้าน้ำหายใจไม่สะดวก อาจมีแผลตกเลือดหรือรอยด่างสีน้ำตาล หรือเหลืองคล้ายสีสนิมตามลำตัว ครีบตกหรือลู่ลง ว่ายน้ำทุรนทุราย ม้าน้ำจะทยอยตายติดต่อกันทุกวัน

สาเหตุ เกิดจากโปรโตซัว *Amyloodinium ocellatum* (ภาพที่ 7) พบเกาะอยู่ที่เหงือก และผิวหนังของม้าน้ำ โปรโตซัวชนิดนี้จะกินอาหารตามลำตัวปลามีรูปร่างกลมหรือทรงกรวย มีก้านสั้นๆใช้ไซโตพลาสมิค ยึดเกาะกินเจ้าบ้าน มีนิวเคลียสใหญ่ 1 อัน วงจรชีวิตของ A. ocellatum (ภาพที่ 8) แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่เป็นปรสิต เรียกว่า โทรฟ้อนท์ (trophont) จะมีไซโตพลาสมิค โพรเซส ยึดเกาะตามลำตัว เหงือกปลา ดูดกินอาหารจากเจ้าบ้าน เจริญเติบโตอยู่บริเวณนั้นจนเข้าสู่ระยะที่ 2 ระยะสืบพันธุ์เรียกว่า โทม้อนท์ (tomont) จะหลุดออกจากบริเวณที่เกาะ ตัวมีขนาดใหญ่ขึ้น ส่วนของไซโตพลาสมิด โพรเซส จะหดเข้าไปอยู่ภายในเซลล์ แล้วภายในเซลล์จะมีการแบ่งตัวเป็น 2 เซลล์ แต่ละเซลล์จะแบ่งตัวเป็นทวีคูณจนถึง 256 เซล ภายใน 3-5 วัน ที่อุณหภูมิ 22 – 25 องศาเซลเซียส ต่อมาเมื่อผนังเซลล์แตก ตัวอ่อน เรียกว่า ไดโนสปอร์ (dinospore) จะหลุดออกมาว่ายน้ำไปหาที่เกาะ ซึ่งสามารถอยู่ได้ 15 วัน ที่อุณหภูมิ 26 องศาเซลเซียส โดยที่ไม่ต้องมีเจ้าบ้าน (ปภาศิริ, 2538 ; Reed and Francis-Floyd, 2006)

การรักษา ใช้คอปเปอร์ 0.12-0.15 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร นาน 14 วัน หรือใช้ฟอร์มาลิน 0.2 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร แช่นาน 30 นาที หรือจุ่มน้ำจืด 3 นาที หลังจากนั้นแช่อะคริฟลาวิน (Acriflavin) โดยใช้ 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร จากสารละลายเข้มข้น 1 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร แช่นาน 10 วัน

การป้องกัน แยกม้าน้ำที่ได้มาใหม่ดูอาการภายในอย่างน้อย 20 วัน เพราะถ้ามีเชื้อชนิดนี้ติดมาด้วยจะออกอาการภายใน 20 วัน ซึ่งเป็นระยะเวลา 2-4 รอบวงจรชีวิตของปรสิตชนิดนี้

1.4.2. **โรคบรู๊คไคเนลโลซิส** จำนวนม้าน้ำที่พบปรสิตชนิดนี้ 10 ตัว คิดเป็นร้อยละ 2.15

ลักษณะอาการ สีของลำตัวม้าน้ำจางลง ลำตัวมีเมือกปกคลุม หายใจหอบ ว่ายน้ำบนผิวน้ำ และไม่กินอาหาร

สาเหตุ เกิดจากปรสิตที่มีชื่อว่า *Brooklynella hostilis* (ภาพที่ 9) จัดเป็นพวกโปรโตซัว ที่มีขนเล็กๆรอบตัว จัดอยู่ในครอบครัวไดสเตอริอิดี (*Dysteriidae)* เป็นปรสิตของปลาทะเลในเขตร้อน ส่วนมากพบในปลาที่มีการเลี้ยงกันอย่างหนาแน่น คุณภาพน้ำไม่ดี มีอาการเครียด ภายใต้สภาพเหล่านี้ ปรสิตชนิดนี้ก็จะสามารถแพร่ไปได้อย่างรวดเร็ว *Brooklynella* ชอบอาศัยอยู่ตามผิวหนังและเหงือกปลา โดยกิน

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา
ต แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

เนื้อเยื่อและเซลเม็ดเลือดบริเวณผิวหนังเป็นอาหาร การติดเชื้อจะเริ่มเห็นเป็นบริเวณเล็กๆ สีซีดจางตรงบริเวณผิวหนัง จากนั้นจะขยายใหญ่ขึ้นเป็นวงกว้าง ปลาที่เป็นโรคนี้จะไม่กินอาหาร ว่ายน้ำช้าลง ขับเมือกออกมามาก และหายใจแรง ถ้าเนื้อเยื่อถูกทำลายเป็นวงกว้าง ปลาก็จะเริ่มตายภายใน 12 ชั่วโมง ปรสิตชนิดนี้จะติดต่อได้จากปลาที่มีการติดเชื้ออยู่ก่อนแล้วนำเข้าไปเลี้ยงร่วมกัน มันจะมีการขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็วในสภาพที่เหมาะสมคือสภาพที่น้ำไม่สะอาดเพียงพอ (Unterglasser, 1989)

การรักษา ใช้ฟอร์มาลิน 0.2 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ส่วนในล้าน นาน 30 นาที หรือจุ่มน้ำจืด 15 นาที หลังจากนั้นใช้ยาเหลืองอะคริฟลาวิน (Acriflavin) 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร จากสารละลายเข้มข้น 1 กรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร แช่นานเป็นเวลา 2 อาทิตย์

การป้องกัน แยกปลาการ์ตูนที่ได้มาใหม่ดูอาการภายในอย่างน้อย 1 อาทิตย์ รักษาคุณภาพน้ำให้สะอาด อย่าเลี้ยงปลาหนาแน่นจนเกินไป

1.4.3. **โรคจุดขาว** พบเกาะอยู่ตามผิวหนังและเหงือกของม้าน้ำ จำนวนม้าน้ำที่พบปรสิตชนิดนี้ 6 ตัว คิดเป็นร้อยละ 1.29

ลักษณะอาการของโรค มีจุดขาวขุ่น กระจายอยู่ทั่วลำตัว ว่ายน้ำเอาลำตัวถูกับตู้ ไม่กินอาหาร

สาเหตุ เกิดจากปรสิตที่มีชื่อว่า*Cryptocrayon irritans* (ภาพที่ 10) หรือมีชื่อพ้องว่า *Ichthyophthirius marinus* เป็นโปรโตซัวชนิดหนึ่ง โปรโตซัวชนิดนี้จะกินเซลผิวหนังของปลาเป็นอาหาร มีรูปร่างแบน มีขนรอบตัว วงชีวิตของ Cryptocaryon (ภาพที่ 11) แบ่งออกเป็น 4 ระยะ ระยะที่เข้าไปเกาะตัวม้าน้ำเป็นระยะที่เรียกว่า ธีรอนท์(theront) หรือ โทไมท์ (tomite) เป็นระยะที่ว่ายน้ำเป็นอิสระ แต่ไม่สามารถหาอาหารเองได้ ถ้าไม่มีสิ่งมีชีวิตให้เกาะอาศัย มันก็จะสามารถใช้พลังงานที่มีอยู่ในตัวในการดำรงชีวิตอยู่ได้แต่ไม่เกิน 12 ชั่วโมงก็จะตาย ดังนั้นในระยะนี้มันจึงต้องหาเจ้าบ้านเกาะอาศัยโดยการเข้าไปเกาะที่ผิวหนังของม้าน้ำ แล้วปล่อยเอนไซม์ไฮยาลูโนดิเนสมาย่อยเซลล์ผิวหนังของม้าน้ำ แล้วเปลี่ยนรูปไปเป็น โทรฟอนท์ (trophont) ซึ่งเป็นเป็นระยะปรสิต ระยะนี้จะกินเนื้อเยื่อของม้าน้ำเป็นอาหาร แล้วเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วโดยขนาดจะใหญ่เป็น 2 เท่า ทุกๆ 24 ชั่วโมง แล้วภายในเวลา 48 ชั่วโมง ก็จะสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า โดยจะมองเห็นเป็นจุดสีขาวที่ตัวของม้าน้ำ ประมาณวันที่ 3 หรือ 4 นับจากวันที่ติดเชื้อ โทรฟอนท์ก็จะมีความยาวประมาณ 3 – 5 มิลลิเมตร แล้วก็จะหลุดออกจากตัวปลา แต่โทรฟอนท์มีขนาดใหญ่เกินกว่าที่จะว่ายน้ำ ดังนั้นเมื่อออกจากตัวปลาแล้วมันจึงมักเกาะอยู่ตามพื้นผิว เช่น ตามพื้นตู้ ซึ่งต่างจากระยะโทรฟอนท์ของอิ๊กน้ำจืดที่สามารถว่ายน้ำได้อย่างเป็นอิสระหลังจากออกจากเจ้าบ้านภายใน 2-3 ชั่วโมง โทรฟอนท์ที่เกาะอยู่ตามพื้นตู้ก็จะสร้างถุงซึ่งมีผนังหนาหุ้มรอบตัว เรียกระยะนี้ว่าระยะเข้าเกราะ หรือ โทมอนท์ (tomont) เป็นระยะสืบพันธุ์โดยภายในเกราะหุ้มจะมีการแบ่งตัวของนิวเคลียสจนได้ตัวอ่อนระยะธีรอนท์ประมาณ 100 – 300ตัว โดยที่ธีรอนท์เหล่านี้อาจจะมี

599.6798
ว255ก
ค.2
234357

ประมาณร้อยละ 5–10 เท่านั้นที่จะสามารถมีชีวิตอยู่รอดโดยการหาเจ้าบ้านเกาะได้ แต่ภายในระบบปิดมันก็สามารถเพิ่มจำนวนเป็น 10 เท่าทุกๆ 6–8 วัน จึงทำให้การติดเชื้อ *Cryptocaryon* เป็นไปอย่างรวดเร็ว และมีจำนวนมากจนเป็นอันตรายต่อปลาถึงขั้นทำให้ปลาตายหมดตู้ได้ (Colorni, 1987)

การรักษา ใช้คอปเปอร์ 0.12-0.15 มก./ล. นาน 14 วัน หรือใช้ฟอร์มาลิน 200 ส่วนในล้าน นาน 30 นาที หรือจุ่มน้ำจืด 3 นาที หลังจากนั้นใช้ยาเหลืองอะคริฟลาวิน (Acriflavin) 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร จากสารละลายเข้มข้น 1 กรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร แช่นานเป็นเวลา 20 วัน

การป้องกัน แยกม้าน้ำที่ได้มาใหม่ดูอาการภายในอย่างน้อย 6 สัปดาห์ ซึ่งเป็นเวลาที่เพียงพอที่จะทำให้ม้าน้ำที่เชื้อชนิดนี้ติดมาด้วยจะแสดงอาการออกมา

1.4.4. **โรคอิพิไทลิส** (*Epistylis*) พบเกาะอยู่ตามผิวหนังของม้าน้ำ จำนวนม้าน้ำที่พบปรสิตชนิดนี้ 12 ตัว คิดเป็นร้อยละ 2.58

ลักษณะอาการ ว่ายน้ำหลุกหลิก เอาลำตัวถูกับตู้

สาเหตุ เกิดจากปรสิตที่มีชื่อว่า *Epistylis* sp. (ภาพที่ 12) เป็นปรสิตพวกซิลิเอท โปรโตซัว (ciliated protozoa) อยู่ในอันดับ *Peritricha* ชั้น *Ciliata* เป็นโปรโตซัวอยู่รวมกันเป็นโคโลนี แต่ละตัวมีก้านยึด (stalk) ก้านนี้แยกออกเป็น 2 แฉก แบบ dichotomous ปลายก้านที่ติดอยู่กับตัวเซลล์จะขยายใหญ่ออกไป แต่ละเซลล์สามารถยืดหดภายในตัวเองได้ แต่ก้านที่ยึดแต่ละเซลล์และทั้งโคโลนีหดตัวไม่ได้ เพราะไม่มี myonemes ซึ่งเป็นเส้นใยที่อยู่ตรงแกนกลางของก้านยึด เซลล์มีลักษณะรูปร่างคล้ายรูประฆังหงาย (bell shape) แต่ละเซลล์มีแผงขน (cilia) อยู่บริเวณรอบๆ ปากด้านบนซึ่งมีลักษณะเป็นวงแหวน (peristomal ring) ภายในเซลล์ประกอบด้วยไซโตพลาสซึม (cytoplasm) ซึ่งบรรจุด้วยโกลบูลัส (globulus) ลักษณะใสไม่มีสีจำนวนมาก ช่องว่างสำหรับขับถ่ายของเสียมีขนาดใหญ่ กลมใส มีนิวเคลียส 2 อันขนาดแตกต่างกันโดยนิวเคลียสอันใหญ่ (macronucleus) มีขนาดใหญ่เห็นได้ชัดเจน ลักษณะเป็นแถบหนาโค้งงอคล้ายรูปเกือกม้า อยู่บริเวณกึ่งกลางตัวค่อนไปทางปาก ส่วนนิวเคลียสอันเล็ก (micronucleus) มีลักษณะกลมเล็กมองเห็นไม่ชัดเจน (ประไพสิริ, 2538 ; ปภาศิริ, 2538)

การรักษา ใช้ฟอร์มาลีน 0.2 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร แช่นาน 30 นาที หลังจากนั้นใช้ยาเหลืองอะคริฟลาวิน (Acriflavin) 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร จากสารละลายเข้มข้น 1 กรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร แช่นานเป็นเวลา 2 – 4 วัน

การป้องกัน รักษาคุณภาพน้ำให้สะอาด

1.4.5. **โรคเห็บระฆัง** พบเกาะอยู่ที่ผิวหนังของม้าน้ำ จำนวนม้าน้ำที่พบปรสิตชนิดนี้ 1 ตัว คิดเป็นร้อยละ 0.21

ลักษณะอาการ ว่ายน้ำหลุกหลิก เอาลำตัวถูกับตู้

สาเหตุ เกิดจากปรสิตที่ชื่อว่า *Trichodina* sp. หรือ เห็บระฆัง (ภาพที่ 13) เป็นโปรโตซัวที่เป็นพาราสิตภายนอก เกาะอยู่ตามบริเวณเหงือก ผิวหนัง ครีบของปลา โดยทั่วไปมักเกาะผิวหนัง เห็บระฆังมีรูปคล้ายระฆัง เมื่อมองดูทางด้านข้าง ถ้ามองทางด้านตรงจะเห็นเป็นรูปวงกลม ส่วนล่างเว้าสำหรับใช้เป็นที่เกาะติดกับตัวปลา ส่วนหลังโค้งมีขนเรียงขนานกัน 2 แถว ใช้ในการเคลื่อนไหว และด้านในมีวงของตะขอ (denticle) แบน ๆ เรียงซ้อนกันเป็นวงกลมเรียกว่า denticulate ring โดยมีลักษณะด้านนอกโค้งงอตามเข็มนาฬิกา ตรงกลางเป็นหยักแหลมงอไปในทางเดียวกันแต่ใหญ่กว่า ส่วนปลายเรียวแหลมและยาวชี้ไปตรงกลางเซลล์ ซึ่งเป็นอวัยวะที่ช่วยในการเกาะ นอกจากนี้อวัยวะส่วนนี้ยังใช้เป็นลักษณะหนึ่งในการจำแนกชนิดของพาราสิตนี้ด้วย การเคลื่อนไหวของเห็บระฆังเป็นไปในลักษณะแฉลบ ๆ พร้อมทั้งกลับตัวไปพร้อมกันด้วย เห็นระฆังพบเกาะอยู่ตามบริเวณเหงือกและที่ผิวหนัง การสืบพันธุ์ของเห็บระฆังเป็นการสืบพันธุ์แบบไม่ต้องอาศัยเพศ โดยการแบ่งตัว ตัวอ่อนที่เกิดใหม่จะมีขนาดครึ่งหนึ่งของตัวโตเต็มวัย มีชีวิตอยู่ในเจ้าบ้าน ถ้าไม่มีเจ้าบ้านพาราสิตจะไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ (ประไพสิริ, 2538 ; ปภาศิริ, 2538)

การรักษา ใช้ฟอร์มาลีน 200 ส่วนในล้าน แช่นาน 30 นาที หลังจากนั้นใช้ยาเหลืองอะคริฟลาวิน (Acriflavin) 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร จากสารละลายเข้มข้น 1 กรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร แช่นานเป็นเวลา 2 – 4 วัน

การป้องกัน รักษาคุณภาพน้ำให้สะอาด

1.4.6 **โรคโปรโตซัวชนิดอื่น ๆ** ส่วนมากพบตามบริเวณลำตัวของม้าน้ำ แต่บางครั้งพบในถุงหน้าท้องของม้าน้ำที่มีอาการบวมน้ำ จำนวนม้าน้ำที่พบโปรโตซัวเหล่านี้ 6 ตัว คิดเป็นร้อยละ 1.29

ลักษณะอาการ ม้าน้ำจะว่ายน้ำหลุกหลิก เอาตัวถูข้างตู้ ขับเมือกออกมาก

สาเหตุ โปรโตซัวส่วนใหญ่ที่พบเป็นพวกโปรโตซัวที่มีขนรอบตัว (ภาพที่ 14) ซึ่งจัดเป็นพวกโปรโตซัวที่ไม่ใช่ปรสิตที่แท้จริง แต่ถ้าพบเป็นจำนวนมากก็สามารถสร้างความรำคาญให้กับม้าน้ำ ทำให้ม้าน้ำเกิดความเครียดได้ ปกติแล้วโปรโตซัวพวกนี้จะอยู่ทั่วไปในน้ำ แต่จะขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็วเมื่อน้ำมีการปนเปื้อนพวกอินทรีย์สารซึ่งเป็นแหล่งอาหารของโปรโตซัวกลุ่มนี้ (Unterglasser, 1989)

การรักษา ใช้ เมโทรไนดาโซล (metronidazole) หรือ ฟากิล (flagyl) 5 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร โดยละลายในน้ำอุ่นก่อนใช้ แช่นาน 3 วัน

การป้องกัน ควรรักษาคุณภาพน้ำให้สะอาด อย่าให้มีเศษอาหารหรือซากสัตว์เน่าเปื่อย

1.5 **โรคที่เกิดจากหนอนตัวแบน** พบที่เมือกและเหงือกม้าน้ำ จำนวนม้าน้ำที่พบทั้งหมด 46 ตัว คิดเป็นร้อยละ 9.87

ลักษณะอาการ หายใจหอบ ว่ายน้ำหลุกหลิก ขับเมือกออกมามาก

สาเหตุ เกิดจากหนอนตัวแบน (ภาพที่ 15) หนอนตัวแบนเป็นหนอนที่มีรูปร่างแบนลำตัวซีกซ้ายขวาเหมือนกัน มีรูปร่างต่าง ๆ กันออกไป ระบบย่อยอาหารไม่สมบูรณ์ มีปากและไม่มีทวารหนัก พวกหนอนตัวแบนมีทั้งที่มีชีวิตอยู่อย่างอิสระ อยู่ร่วมกันโดยไม่ทำให้ฝ่ายใดเสียประโยชน์ หนอนตัวแบนพวกที่เป็นปรสิต ที่พบส่วนมากอยู่ในชั้น Trematoda หรือเรียกว่า พวกทรีมาโทด (Trematode) พบเป็นทั้งปรสิตภายนอก และปรสิตภายใน เป็นพวกที่มีระบบย่อยอาหาร แต่ไม่มีเนื้อเยื่อชั้นนอก ตัวปกคลุมด้วยชั้นเยื่อผิวหนัง (cuticle) ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อชั้นกลาง ผิวตัวเรียบไม่มีขนปกคลุม (ประไพสิริ, 2538) หนอนตัวแบนที่พบในการศึกษาครั้งนี้ส่วนมากแล้วเป็นปรสิตภายนอก เกาะตามผิวตัว เหงือก ครีบ เกล็ดของเจ้าบ้าน เนื่องจากอวัยวะสำหรับยึดเกาะเป็นขอหนามและหนามเล็กๆ จำนวนมาก เวลาเกาะปลาจะทำให้เกิดการระคายเคือง บางครั้งอาจจะถึงขั้นทำให้เกิดบาดแผลขึ้นได้ตรงบริเวณที่เกาะ เช่นผิวตัว ซี่เหงือก เป็นทางให้แบคทีเรียเข้าสู่ตัวปลา ลุกลามเป็นแผลใหญ่ ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ปลาตายได้

การรักษา ใช้เนกูวอน (neguvon) 0.25 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร เป็นเวลา 3 วัน

การป้องกัน ม้าน้ำที่เลี้ยงมักจะพบหนอนตัวแบนค่อนข้างยากมาก ส่วนมากมักพบในม้าน้ำที่จับมาจากธรรมชาติ ซึ่งเป็นระยะเมตาเซอร์คาเรียที่เข้าเกราะ เมื่อได้รับสภาวะที่เหมาะสมก็จะเจริญเป็นตัวเต็มวัย และถ้าไม่หาทางกำจัด ก็จะมีวงจรชีวิตอยู่ในระบบ ส่วนม้าน้ำที่ได้จากการเพาะเลี้ยงจะได้รับปรสิตชนิดนี้จากตัวอ่อนที่ติดมากับหอย ดังนั้นจึงควรระมัดระวังไม่ให้มีการปนเปื้อนหอยในระบบ

1.6 **โรคที่เกิดจากไข่พยาธิ** พบที่เมือกและขี้ของม้าน้ำ จำนวนม้าน้ำที่พบ 3 ตัว คิดเป็นร้อยละ 0.64

ลักษณะอาการ มักไม่แสดงอาการ แต่บางครั้งจะพบว่าขี้ม้าน้ำเป็นเมือก

สาเหตุ เกิดมาจากไข่ของพวกหนอนตัวกลมและตัวแบนที่กล่าวมาข้างต้น (ภาพที่ 16) ซึ่งอาจไม่ใช่สาเหตุของการเกิดโรคที่แท้จริง แต่เป็นระยะหนึ่งของพวกที่เป็นปรสิตของม้าน้ำ ถ้าพบไข่ของพยาธิพวกนี้ก็สามารถสันนิษฐานได้ว่าม้าน้ำได้เกิดการถูกรบกวนด้วยหนอนตัวกลมหรือตัวแบนที่อาศัยอยู่ในทางเดินอาหารของม้าน้ำได้

การรักษา ใช้ฟูบินอล (flubenol) 5 % โดยเตรียม ฟูบินอล 100 มิลลิกรัมต่ออะซีโตน (acetone) 2.5 มิลลิลิตร ละลายให้เข้ากัน ใส่ลงไปในน้ำ 50 ลิตร แช่นานเป็นเวลา 5 – 8 วัน เปลี่ยนน้ำ ในกรณีที่เป็นหนอนตัวกลมที่เป็นปรสิตในทางเดินอาหาร ให้ใช้ฟูบินอล 5 % 100 มิลลิกรัม ผสมกับอาหาร 100 กรัม ให้กิน 5 ครั้ง ทุกๆ 2 วัน

การป้องกัน ดูดตะกอนให้หมดทุกครั้งที่พบเห็น เพื่อไม่ให้ไข่ของพยาธิมีการแพร่พันธุ์ต่อไป

2. **โรคที่เกิดจากแบคทีเรีย**

ลักษณะอาการ ม้าน้ำจะไม่กินอาหาร สีตัวคล้ำขึ้น การว่ายน้ำช้าลง ว่ายใกล้ผิวน้ำ สูญเสียการทรงตัว แสดงพฤติกรรมการว่ายน้ำผิดปกติ มีบาดแผลตามลำตัว ครีบเปื่อย ตาโปนและขุ่นมัว มีอาการตกเลือดในช่องท้อง ตับมีสีคล้ำหรือซีดจาง ลำไส้บวมและพบของเหลวสีเหลืองขุ่น (ภาพที่ 17)

สาเหตุ แบคทีเรียมีอยู่ทั่วไปในน้ำแต่แบคทีเรียเหล่านั้นสามารถเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดโรคได้นั้นจะต้องประกอบด้วยกระบวนการการติดเชื้อและกลไกต่างๆ ที่จะทำให้เกิดโรค ผลจากความสัมพันธ์ระหว่างแบคทีเรียและปลา จะถูกกำหนดด้วยปัจจัยที่ส่งเสริมให้แบคทีเรียที่อยู่ในปลาทำอันตรายแก่ปลา และสามารถต่อต้านกลไกการป้องกันตัวเองของปลาได้ ปัจจัยเหล่านี้ได้แก่ การบุกรุกเข้าสู่เซลล์ ความรุนแรงของเชื้อ ทางเข้าของเชื้อโรค จำนวนเชื้อ ความเป็นพิษต่างๆ ที่แบคทีเรียสร้างขึ้น หรืออาจจะเป็นปัจจัยทางด้านสรีรวิทยาของปลาเอง ได้แก่ การบาดเจ็บ ความเครียด การอักเสบ และความสามารถที่จะต้านทานระบบภูมิคุ้มกันของร่ายกายของปลา ซึ่งถ้าแบคทีเรียชนะก็จะเกิดโรคติดเชื้อแก่ร่างกายได้ การติดเชื้อบางอย่างจะไม่มีการดำเนินของโรคตามปกติ การติดเชื้อแบบไม่แสดงอาการหรือแบบแอบแฝง จะไม่เกิดอาการของโรคปรากฏให้เห็น เชื้อโรคจะถูกควบคุมไว้ไม่ให้กระจายออกไป โดยกลไกการป้องกันตัวของร่างกาย แต่ถ้าร่างกายของม้าน้ำอ่อนแอ ความต้านทานโรคจะลดลงและเชื้อจะทำให้เกิดโรคได้ บางครั้งเชื้ออาศัยอยู่ในร่างกายม้าน้ำโดยที่ม้าน้ำไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพ แต่เชื้อโรคอาจทำลายเซลของร่างกายและถ่ายทอดโรคไปยังม้าน้ำตัวอื่นๆ ได้ (นงลักษณ์, 2544 ; Austin,B. and Austin, D.A., 1993; Inglis *et.al.* 1993) แบคทีเรียที่ตรวจพบในม้าน้ำส่วนใหญ่เป็นแบคทีเรียที่อยู่ในกลุ่ม Vibrionaceae ได้แก่ พวก *Vibrio* ซึ่งเป็นแบคทีเรียรูปท่อนสั้น ติดสีแกรมลบ และเคลื่อนที่ว่องไวด้วยโพลาร์แฟลกเจลลาเส้นเดียว มีอยู่ทั่วไปในน้ำทะเล ส่วนมากจะก่อให้เกิดโรคในปลาทะเล และกลุ่ม Enterobacteriaceae ได้แก่ พวก *Proteus*, *Edwardsiella*, *Shigella*, *Serratia* และ *Salmonella* แบคทีเรียตระกูลนี้มีรูปร่างเป็นท่อนสั้น ติดสีแกรมลบ ส่วนใหญ่มักเคลื่อนที่ด้วยแฟลกเจลลารอบตัว มีอยู่ทั่วไปในน้ำทะเล และพบปนเปื้อนในสิ่งที่เน่าเปื่อย โดยปกติจะไม่ก่อให้เกิดโรคโดยตรง แต่ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นพวกเชื้อที่ฉวยโอกาสทำให้เกิดโรค ถ้ามีปัจจัยที่เอื้ออำนวยและเหมาะสม

การรักษา ใช้ยาปฏิชีวนะ 10 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร แช่นาน 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 5 – 7 วัน

การป้องกัน ควรรักษาคุณภาพน้ำให้สะอาด หมั่นดูดเศษตะกอนที่เป็นแหล่งหมักหมมของเชื้อ ไม่ควรทำให้ม้าน้ำเกิดอาการเครียด ถ้ามีบาดแผลควรรีบรักษาให้หายก่อนที่บาดแผลนั้นจะมีการติดเชื้อ

3. **โรคที่เกิดจากสาเหตุอื่นๆ**

3.1 **โรคท้องบวม หางบวม** ม้าน้ำจะลอยตัวตามผิวน้ำ ไม่สามารถว่ายน้ำได้ การบวมของม้าน้ำที่พบเห็นมีด้วยกัน 4 ลักษณะ คือ บวมจากเนื้อ, บวมจากผิวหนัง,บวมน้ำและบวมลม

3.1.1 **บวมจากเนื้อ** มีลักษณะอาการเป็นการอักเสบที่บริเวณนั้น (ภาพที่ 18 A)
สาเหตุ เกิดมาจากร่างกายของม้าน้ำตอบสนองแบบไม่จำเพาะต่อการการติดเชื้อแบคทีเรียจึงทำให้เกิดอาการบวมของเนื้อเยื่อบริเวณนั้น การบวมเนื่องมาจากมีของเหลวออกจากหลอดเลือดมาอยู่ในเนื้อเยื่อ และมีเลือดมาเลี้ยงบริเวณนั้นมากจึงทำให้เกิดอาการบวมแดง
การรักษา ใช้ยาอ๊อกซีเตตาซัยคลิน หรือยาปฏิชีวนะ 10 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร นาน 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 5-7 วัน ซึ่งการบวมลักษณะนี้รักษาหายยาก

3.1.2 **บวมจากผิวหนัง** มีลักษณะผิวหนังโป่งพองออกมาเป็นฟองอากาศคล้ายลูกโป่ง บางครั้งผิวหนังจะเป็นตะปุ่ม (ภาพที่ 18 B-C) บางทีกาซอาจจะเกิดตามลำตัว, หาง, ผิวหนัง, หรือท่อปาก ซึ่งเป็นอันตรายต่อม้าน้ำมาก
สาเหตุ เกิดจากการที่มีกาซมากเกินไปในน้ำ โดยหลักทั่วๆ ไปกาซที่พบในน้ำได้แก่ ไนโตรเจน ออกซิเจน และคาร์บอนไดออกไซด์ ปริมาณของกาซเหล่านี้จะลายอยู่ในน้ำซึ่งจะถูกควบคุมโดย ความดัน อุณหภูมิ และความเค็ม กาซที่ละลายอยู่ในเนื้อเยื่อของม้าน้ำก็ต้องสมดุลกับน้ำที่อยู่รอบๆ ตัวม้าน้ำ Bubble Gas Disease เกิดขึ้นเมื่อกาซที่ละลายอยู่ในเนื้อเยื่อม้าน้ำนั้นไม่สมดุลกับกาซที่ละลายอยู่ในน้ำที่อยู่รอบๆ ตัวม้าน้ำ ที่ม้าน้ำอาศัยอยู่ น้ำไม่สามารถจับกาซในสารละลายที่อุณหภูมิที่อยู่ล้อมรอบและความดันของของเหลวในภาวะภายใต้ความดันและผลคือรูปแบบของฟองกาซในน้ำเหมือนกับในเนื้อเยื่อและในเลือดของม้าน้ำ ฟองอากาศเหล่านี้สามารถกั้นการไหลของเลือดภายในอวัยวะซึ่งเป็นสาเหตุที่สำคัญที่ทำให้เกิดความเสียหาย อาจจะเห็นฟองอากาศเล็กๆ ในผิวนอกของเนื้อเยื่อรอบๆ ดวงตา, ผิวหนัง, ในเนื้อเยื่อบางๆ ระหว่างครีบหลังและหาง หรือท่อปาก โรคฟองอากาศในเนื้อเยื่อนี้ค่อนข้างจะรุนแรงมาก เพราะมันทำลายอวัยวะภายใน ซึ่งเป็นอันตรายต่อม้าน้ำมาก บางกรณีมีผลต่อการกินอาหารของมัน ในกรณีนี้ต้องรีบดำเนินการรักษาทันที (Anonymous[2], 2003)
การรักษา บางกรณีรักษาโดยการใช้เข็มเจาะผิวหนังบริเวณที่โป่งพองให้ยุบลงไป แล้วใส่ยาเหลือง พบว่า เมื่อเจาะแล้วผิวหนังบริเวณนั้นจะยุบลงจนหายเป็นปกติ ซึ่งการบวมลักษณะนี้รักษาได้ผลดี แต่ในกรณีที่ม้าน้ำเป็นโรคนี้เริ่มแก่มากไม่ควรรักษาโดยการเจาะฟองอากาศเพราะไม่เพียงแต่ไม่แก้ปัญหาแล้วยังอาจทำให้เขาได้รับอันตรายมากกว่า มันอาจทำให้เกิดการติดเชื้อเพิ่มขึ้นและเพิ่มความเจ็บปวดให้กับม้าน้ำ ดังนั้นจึงไม่ควรจะต้องปฏิบัติต่อเขา ควรปล่อยไว้เฉยๆ ควรปรับสภาพแวดล้อมในระบบให้

ถูกต้อง เพื่อไม่ให้โรคนี้เกิดขึ้นมาได้ใหม่อีก การควบคุมปริมาณกาซในน้ำเป็นสิ่งจำเป็น เมื่อเห็นฟองอากาศเล็กๆ ใต้ผิวหนังม้าน้ำ ควรจะต้องรีบตรวจ super saturation และปัญหาที่ถูกต้อง เพื่อไม่ให้โรคนี้กลับมาเป็นอีก การที่มีไนโตรเจนมากเกินไปมักจะเกิดจากเมื่อน้ำและอากาศผสมกันภายใต้ความดันสูง ทำให้เกิดลักษณะคล้ายรอยรั่วของอากาศ ผลก็คืออากาศพวกที่ถูกแรงผลักเข้าไปใน water column ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ระบบขาดความสมดุล (Anonymous[2], 2003)

3.1.3 **บวมลม** มีลักษณะอาการที่ท้องพองออกมา (ภาพที่ 18 D-F) เมื่อใช้เข็มเจาะจะพบว่ามีอากาศออกมา

สาเหตุ โรคนี้มักจะพบได้บ่อยในม้าน้ำ ลักษณะอาการจะพบว่าม้าน้ำจะมีถุงหน้าท้องโป่งพอง เมื่อจับดูจะมีลักษณะนิ่มๆ คล้ายมีอากาศอยู่ภายในถุงหน้าท้อง ม้าน้ำจะว่ายน้ำลอยอยู่บนผิวน้ำ กินอาหารลำบาก ซึ่งจะทำให้ม้าน้ำอ่อนแอและตายในที่สุด สาเหตุเกิดจาก เมื่อตัวผู้พร้อมที่จะจับคู่ เขาจะขยายถุงหน้าท้อง และหดถุงหน้าท้อง เพื่อแสดงให้เห็นว่าเขาพร้อมที่จะให้ตัวเมียปล่อยไข่ไปที่ถุงหน้าท้องเขา การขยายและหดถุงหน้าท้อง ฟองอากาศที่อยู่ในน้ำที่อาจเกิดจากหัวทรายให้อากาศนั้นก็สามารถเข้าไปอยู่ในถุงหน้าท้องได้มีผลทำให้เกิดกาซในถุงหน้าท้องได้ ม้าน้ำก็จะเกิดอาการท้องพอง สาเหตุที่สำคัญอีกสาเหตุหนึ่งคือการที่ม้าน้ำเพศผู้ไม่สามารถปล่อยไข่ออกได้หมด พวกไข่เหล่านั้นก็จะตายซากอยู่ภายในถุงหน้าท้อง ก็จะเกิดการเน่าเปื่อยเป็นสารอินทรีย์ที่ผลิตกาซได้ (Anonymous[2], 2003 ; Kodat, 2005)

การรักษา ลักษณะการท้องบวมเนื่องจากอากาศในลักษณะนี้สามารถรักษาได้ด้วยวิธีการเจาะด้วยเข็มฉีดยา เพื่อนำเอาลมออกมา แล้วท้องจะยุบลง แต่บางครั้งจะพบว่าเป็นขึ้นมาอีก แต่การบวมลักษณะนี้รักษาได้ผลดีพอสมควร

การป้องกัน รักษาคุณภาพน้ำให้ดี ควบคุมอย่าให้มีฟองอากาศในน้ำ หลีกเลี่ยงการเคลื่อนย้ายม้าน้ำตัวผู้จากที่มันอาศัยก่อนหรือหลังการจับคู่ เชือกสำหรับที่หม้าน้ำเกาะนั้นไม่ควรอยู่ใกล้ผิวน้ำ ขนาดของตู้ควรไม่ต่ำกว่า 20 นิ้ว อย่างน้อยต้องสูง 28 นิ้ว

3.1.4 **บวมน้ำ** มีลักษณะอาการที่บวมออกมา (ภาพที่ 18 C) เมื่อใช้เข็มเจาะจะพบว่ามีน้ำออกมาด้วย เมื่อนำน้ำไปตรวจบางครั้งจะพบว่ามีโปรโตซัว บางครั้งไม่พบโปรโตซัว

สาเหตุ อาจเนื่องมาจากการที่ม้าน้ำมีระบบอวัยวะการขับถ่ายของเสียบกพร่อง จึงทำให้เกิดการสะสมน้ำในร่างกาย

การรักษา ใช้เข็มดูดเอาน้ำออกมาจากร่างกาย ใส่ยาปฏิชีวนะ 10 มิลลิกรัมต่อ น้ำ 1 ลิตร แช่นาน 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 5-7 วัน อาการบวมน้ำจะเกิดขึ้นตลอด แม้ว่าจะเจาะออกไปแล้ว ก็จะเกิดขึ้นมาอีก

3.2 โรคตาโปน

สาเหตุ ตาโปนไม่ใช่เป็นโรคที่แท้จริง แต่อาการเครียดเป็นตัวที่ทำให้เกิดโรคหลายโรค ตาโปนอาจมีสาเหตุมาจากปรสิตหรือเชื้อรา ถ้าเป็นเพียงตาเดียว อาจเป็นสาเหตุมาจากการได้รับบาดเจ็บทางร่างกาย เช่น ถูกับหิน

อาการ ส่วนของตาจะยื่นออกมานอกเบ้าตา (ภาพที่ 19) ถ้าปล่อยไว้ไม่ได้ทำการรักษา ตาที่ยื่นออกมาก็สามารถถูกทำลายได้โดยการติดเชื้อ ซึ่งทำให้เกิดปัญหาขั้นรุนแรง จนเป็นเหตุให้ม้าน้ำตายได้

การรักษา ไม่มีการรักษาโดยตรง บ่อยครั้งที่สามารถทำได้โดยกำจัดตัวที่เป็นสาเหตุ โดยการรักษาสภาพน้ำให้ดีโดยการเปลี่ยนน้ำหรือแยกออกมารักษาและให้อาหารที่ผสมยาต้านเชื้อแบคทีเรีย

การป้องกัน ควรหลีกเหลี่ยงไม่ให้ปลาเกิดอาการเครียด ตรวจเช็คหาปรสิตอย่างต่อเนื่อง

3.3 โรคแผลเปื่อย

สาเหตุ บาดแผลมี 2 ลักษณะ คือบาดแผลที่ยังไม่การติดเชื้อ ซึ่งจะมีลักษณะเป็นบาดแผลสด ไม่เน่าเปื่อย (ภาพที่ 21 A) ซึ่งอาจจะมีสาเหตุมาจากการขนย้าย การถูกับวัสดุบางอย่าง หรือจากการทำลายของปรสิตภายนอก (ภาพที่ 20 B) บาดแผลที่มีลักษณะเน่าเปื่อย เกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรีย แบคทีเรียส่วนใหญ่เป็นเชื้อ *Vibrio* sp. โดยปกติจะอยู่ร่วมกันในน้ำทะเล แต่เมื่อม้าน้ำเกิดบาดแผลขึ้นมา แบคทีเรียที่มีอยู่ในน้ำเหล่านี้ ก็จะเข้าไปทำลายเนื้อเยื่อตรงบริเวณที่เป็นแผลทำให้เกิดแผลติดเชื้อ

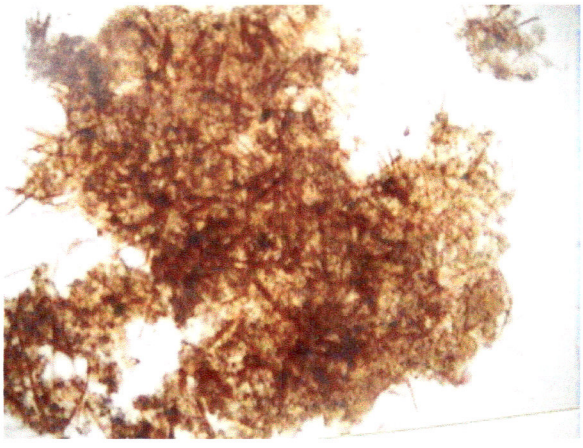
การรักษา การแช่ยาเหลือง (acriflavin) 1 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร เตรียมไว้เป็นสารละลายเข้มข้น เวลาใช้รักษาบาดแผลให้ใช้จากสารละลายเข้มข้นที่เตรียมไว้ 1 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 1 ลิตร

การป้องกัน ไม่ให้ม้าน้ำเกิดบาดแผล แต่ถ้าเกิดบาดแผลขึ้นแล้วควรรีบรักษาบาดแผลนั้นให้หายโดยทันที อย่าปล่อยให้แผลมีการติดเชื้อ เพราะเมื่อเชื้อแบคทีเรียหรือเชื้อราสามารถเข้าสู่ร่างกายโดยทางบาดแผลนั้นเชื้อก็จะสามารถเข้าสู่ร่างกายได้อย่างรวดเร็วโดยผ่านกระแสเลือด ซึ่งก็จะเป็นสาเหตุให้ม้าน้ำตายได้

3.4 โรคผอม

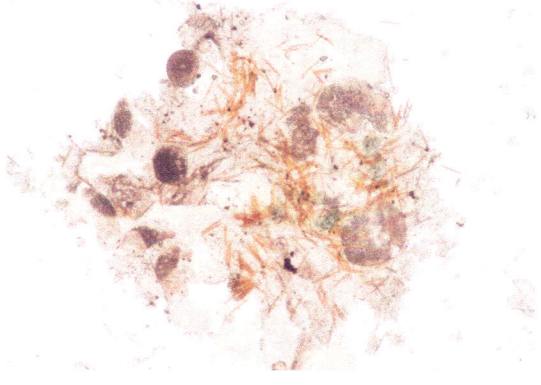
สาเหตุ เนื่องมาจากม้าน้ำไม่กินอาหาร เครียด อาหารไม่เพียงพอ พวกนี้จะมีลำตัวปกติ แต่จะผอมซูบมาก (ภาพที่ 21)

การรักษาและป้องกัน ให้วิตะมิน 5 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ซึ่งใช้ระยะเวลาในการรักษาแตกต่างกัน แต่อาการจะดีขึ้นตามลำดับ โดยจะรักษาได้ผลดี ถ้าไม่พบโรคแทรกซ้อน

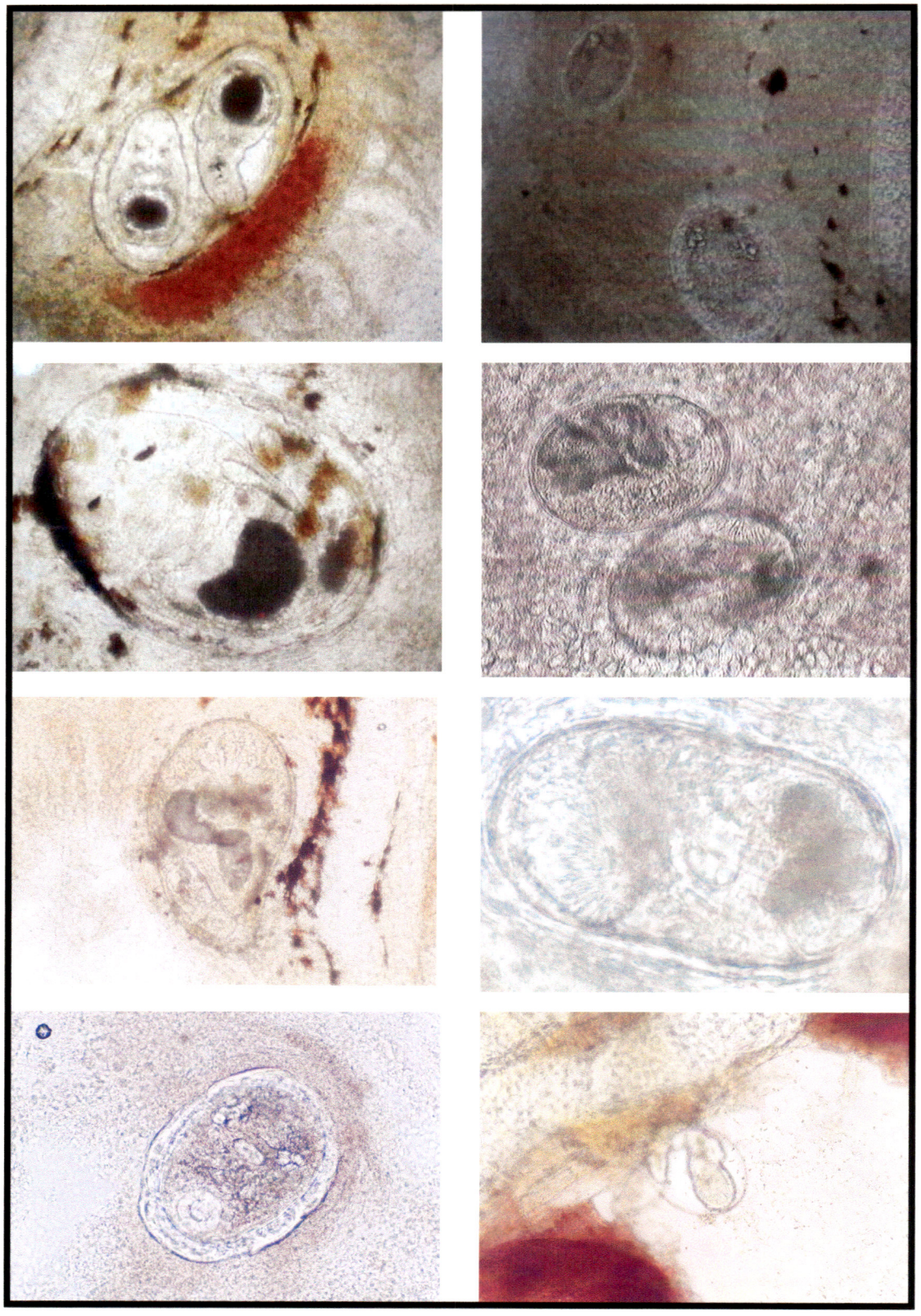


ภาพที่ 1 ไดอะตอมที่พบที่ลำตัวม้าน้ำ

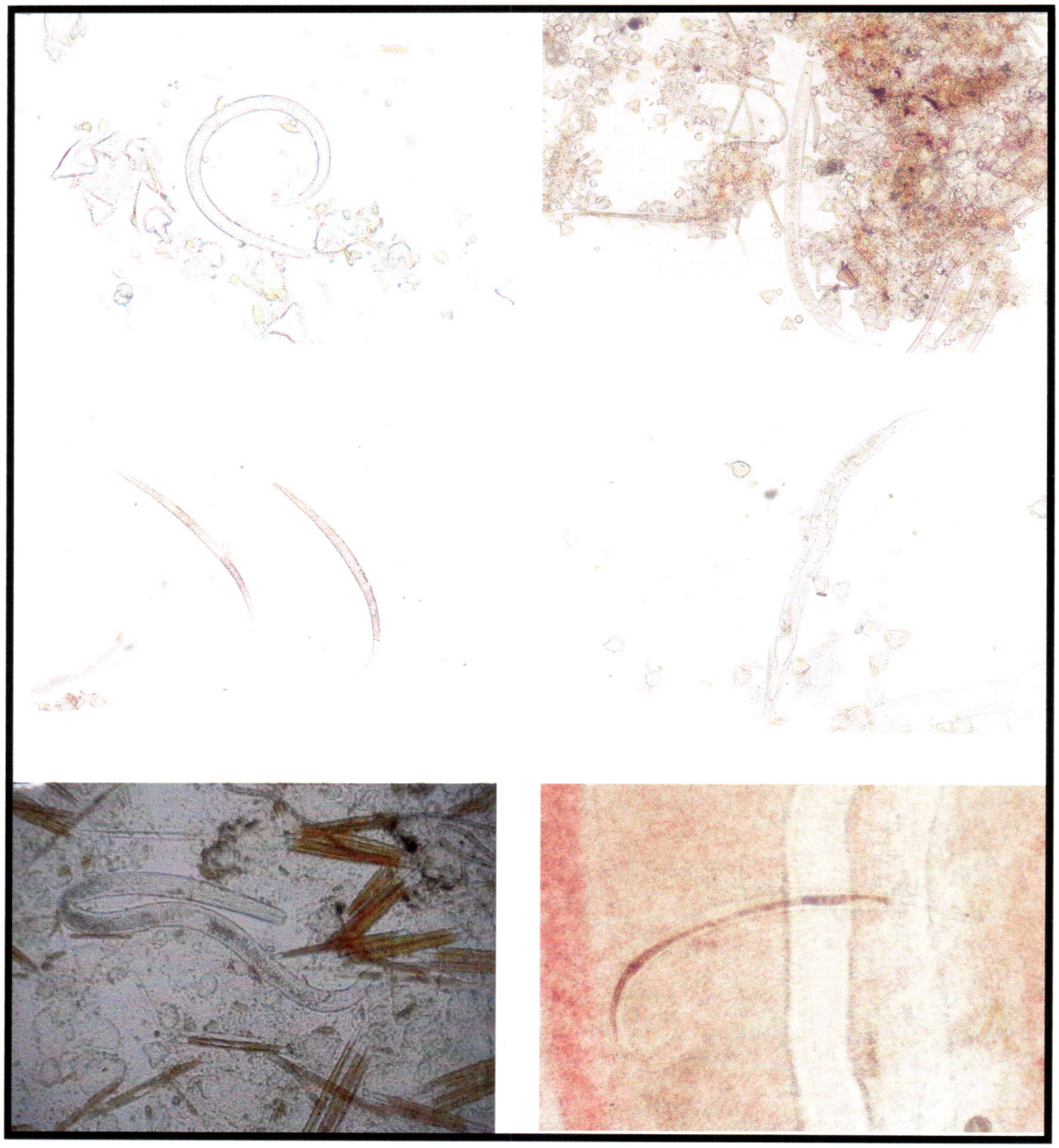
ภาพที่ 2 ม้าน้ำที่เป็นโรคด่างขาว



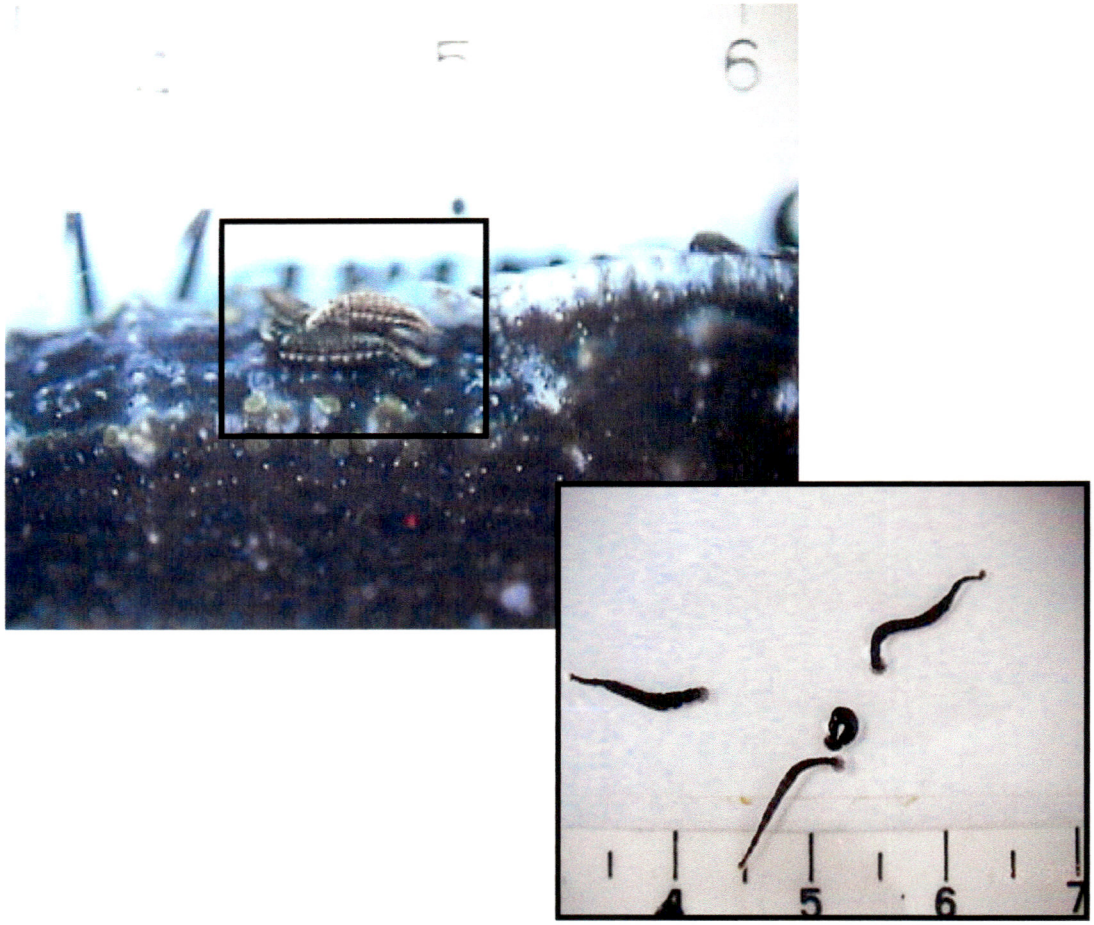
ภาพที่ 3 ไดอะตอมอยู่ร่วมกับหนอนตัวกลมและตัวแบน



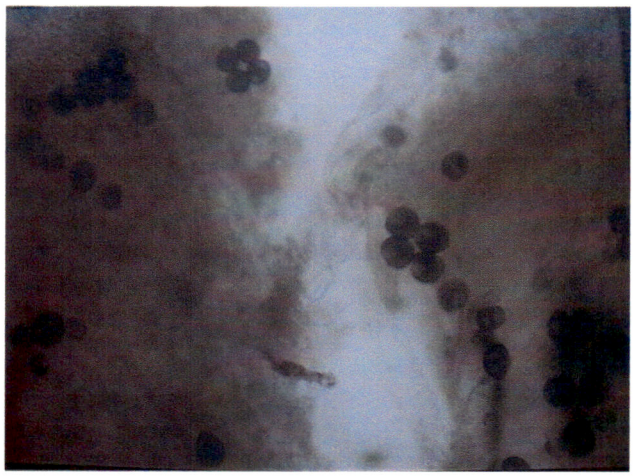
ภาพที่ 4 ซีสต์ที่พบที่เหงือกของม้าน้ำ



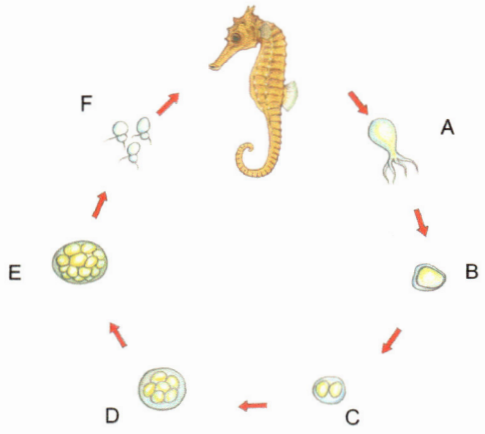
ภาพที่ 5 หนอนตัวกลมที่ไม่มีปล้องที่พบในเมือกและเหงือกม้าน้ำ



ภาพที่ 6 ปลิงที่พบบริเวณลำตัวของม้าน้ำ



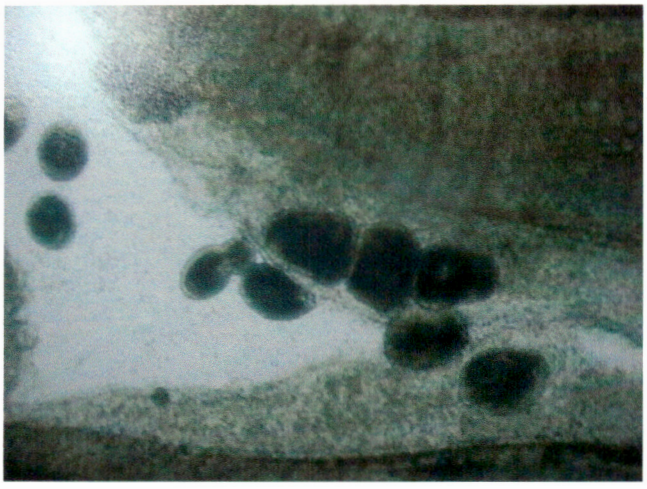
ภาพที่ 7 *Amyloodinium ocellatum* ที่เกาะบริเวณเหงือกม้าน้ำ



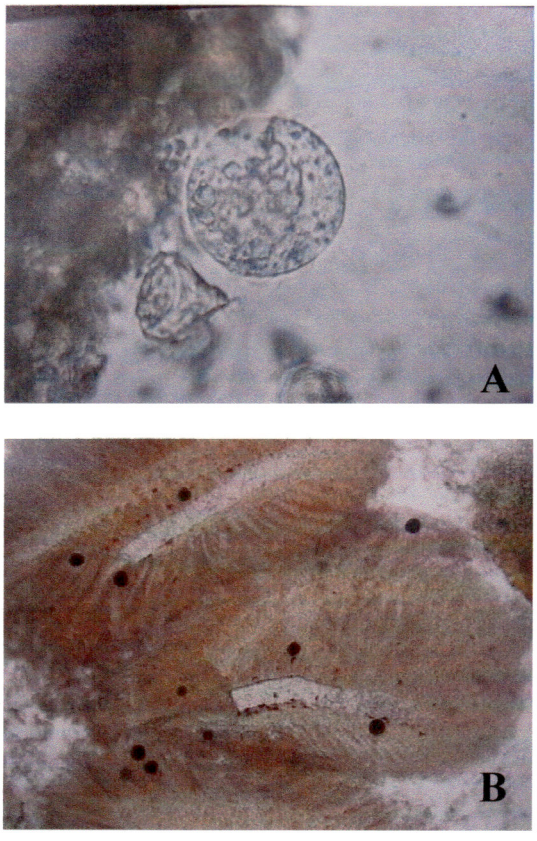
ภาพที่ 8 วงจรชีวิตของ *Amyloodinium ocellatum*

A= ระยะที่เป็นปรสิต (trophont), B-E= ระยะสืบพันธุ์ (tomont), F= ระยะเป็นไดโนสปอร์ (tomite)

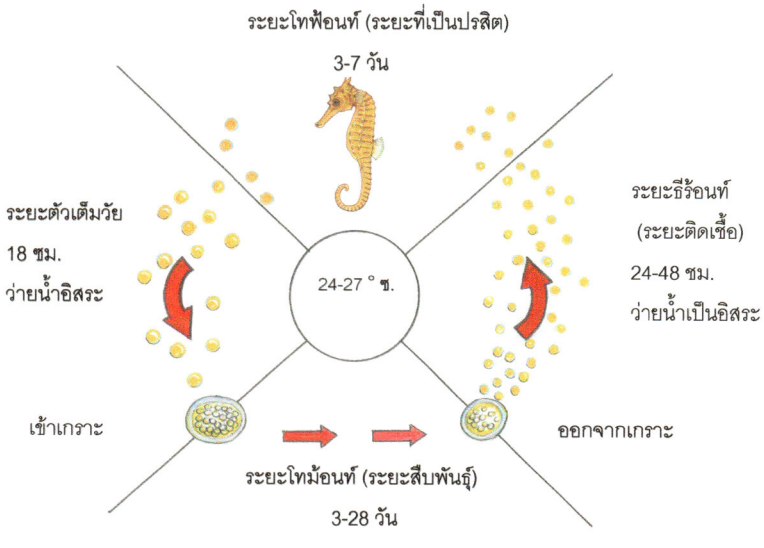
(วาดภาพโดย นายสามารถ เมฆโหรา ดัดแปลงมาจาก Peggy Reed and Ruth Francis-Floyd, 2006)



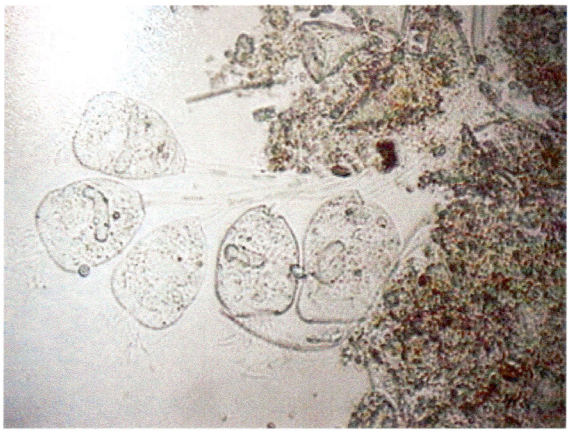
ภาพที่ 9 *Brooklynella hostilis* ที่พบที่เหงือกของม้าน้ำ



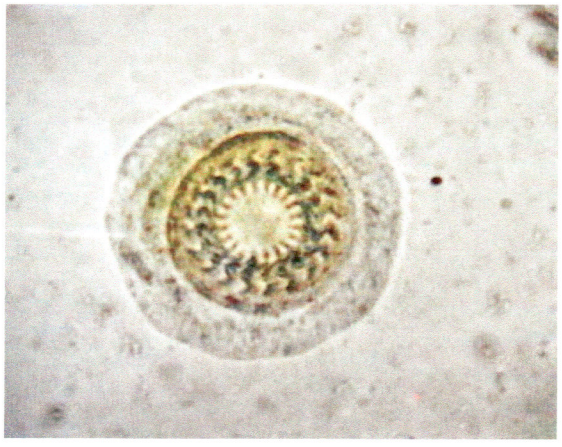
ภาพที่ 10 *Cryptocrayon irritans* หรือโรคจุดขาวที่พบในม้าน้ำ
(A = ระยะที่ว่ายน้ำเป็นอิสระ พบที่เมือกของม้าน้ำ, B = ระยะที่เป็นปรสิต พบที่เหงือกของม้าน้ำ)



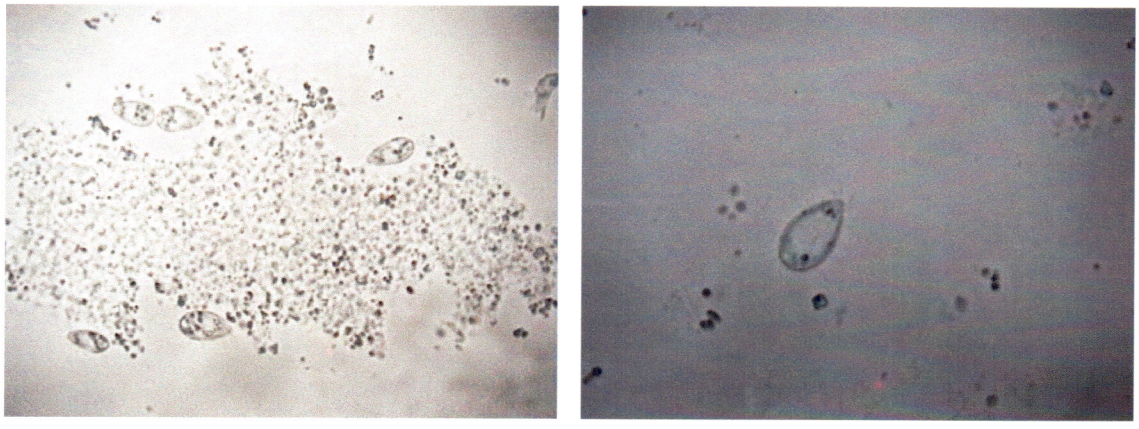
ภาพที่ 11 วงจรชีวิตของ *Cryptocrayon irritans*
(วาดภาพโดย นายสามารถ เมฆโหรา ดัดแปลงมาจาก Colorni, A., 1987)



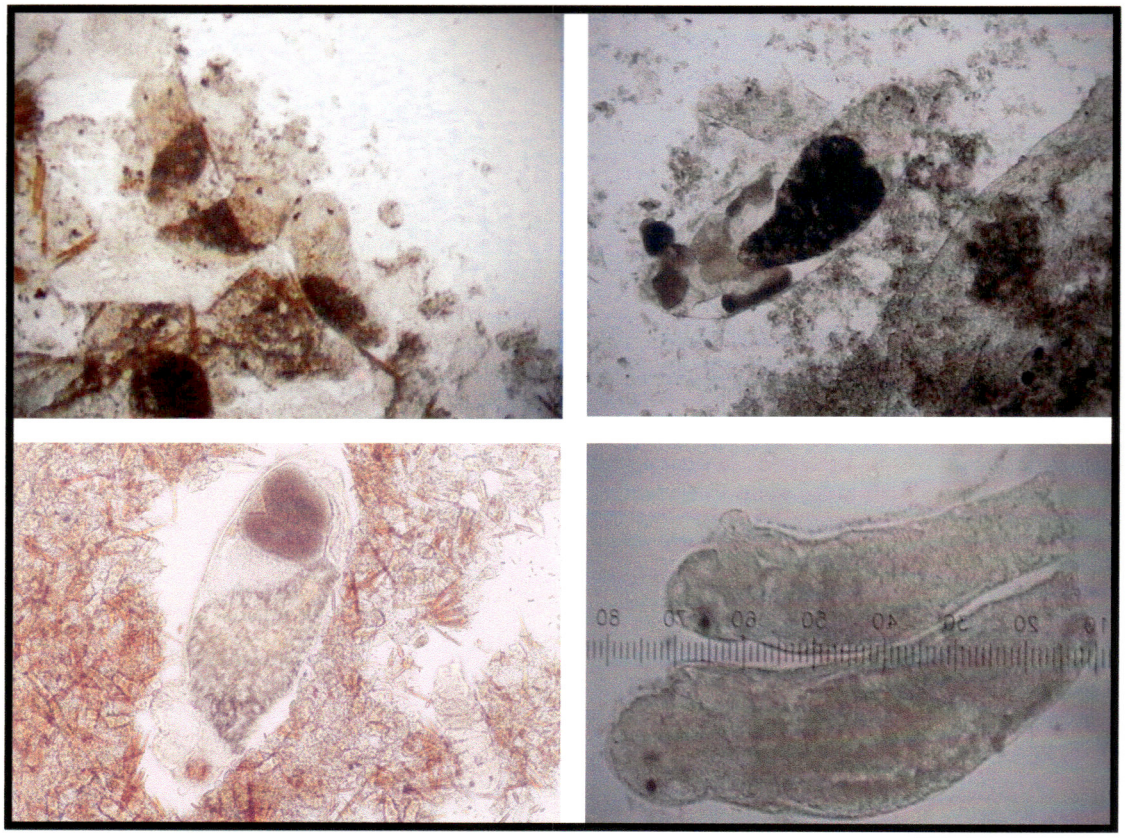
ภาพที่ 12 *Epistylis* sp. ที่เกาะอยู่บริเวณเมือกของม้าน้ำ



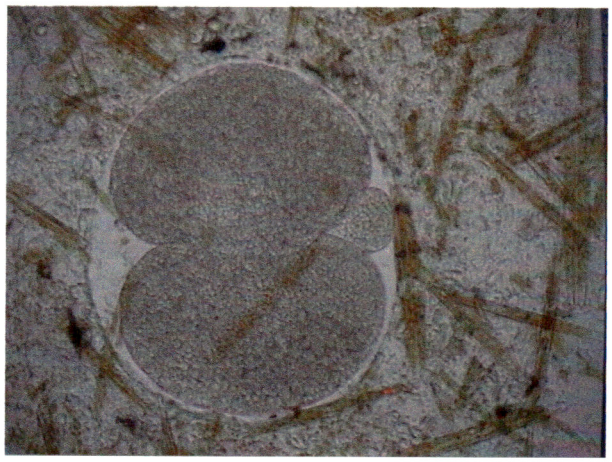
ภาพที่ 13 *Trichodina* sp. หรือ **เห็บระฆัง** ที่พบในเมือกม้าน้ำ



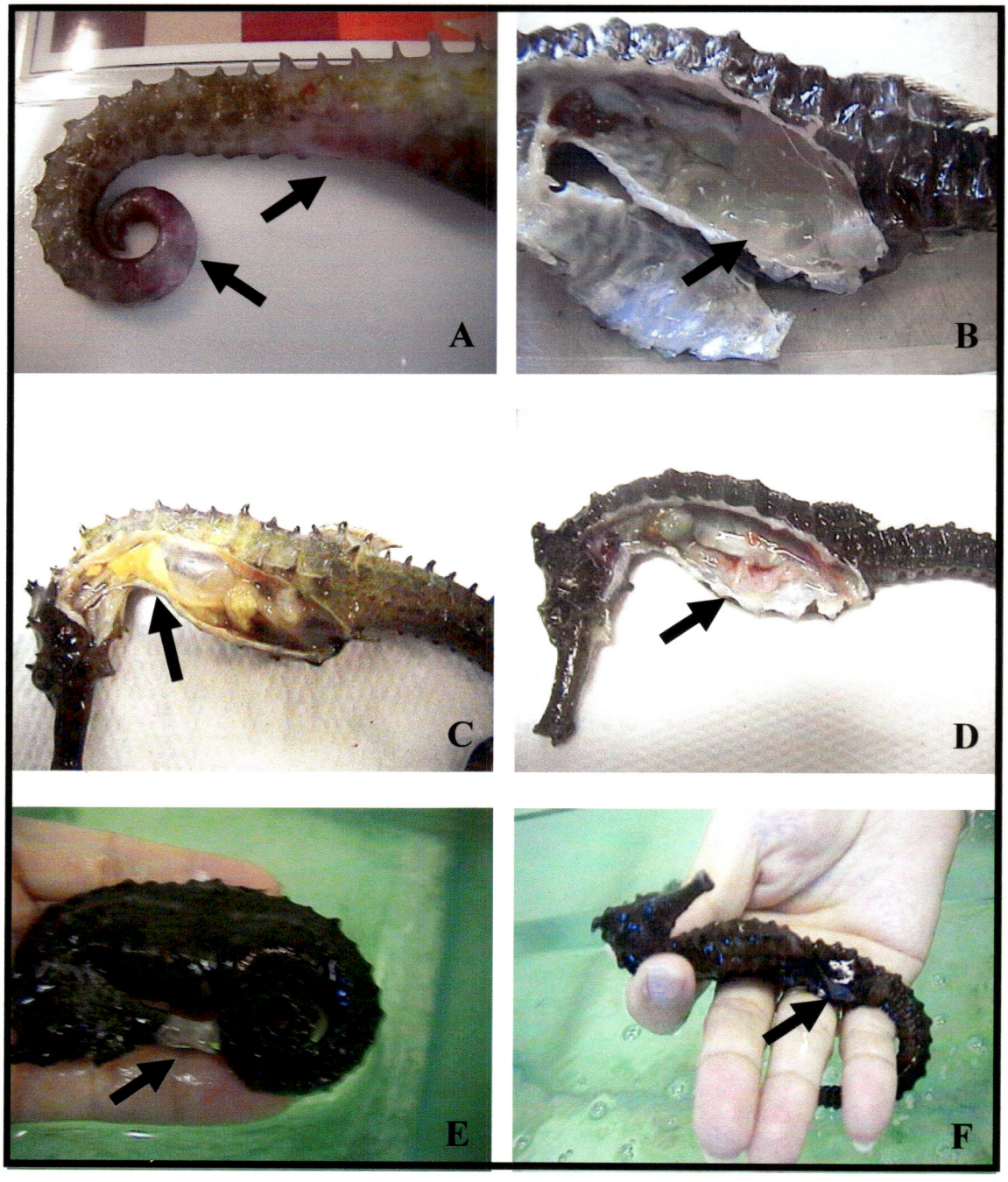
ภาพที่ 14 โปรโตซัวที่มีขนรอบตัวที่พบในช่องท้องม้าน้ำ



ภาพที่ 15 หนอนตัวแบนที่พบที่เมือกม้าน้ำ

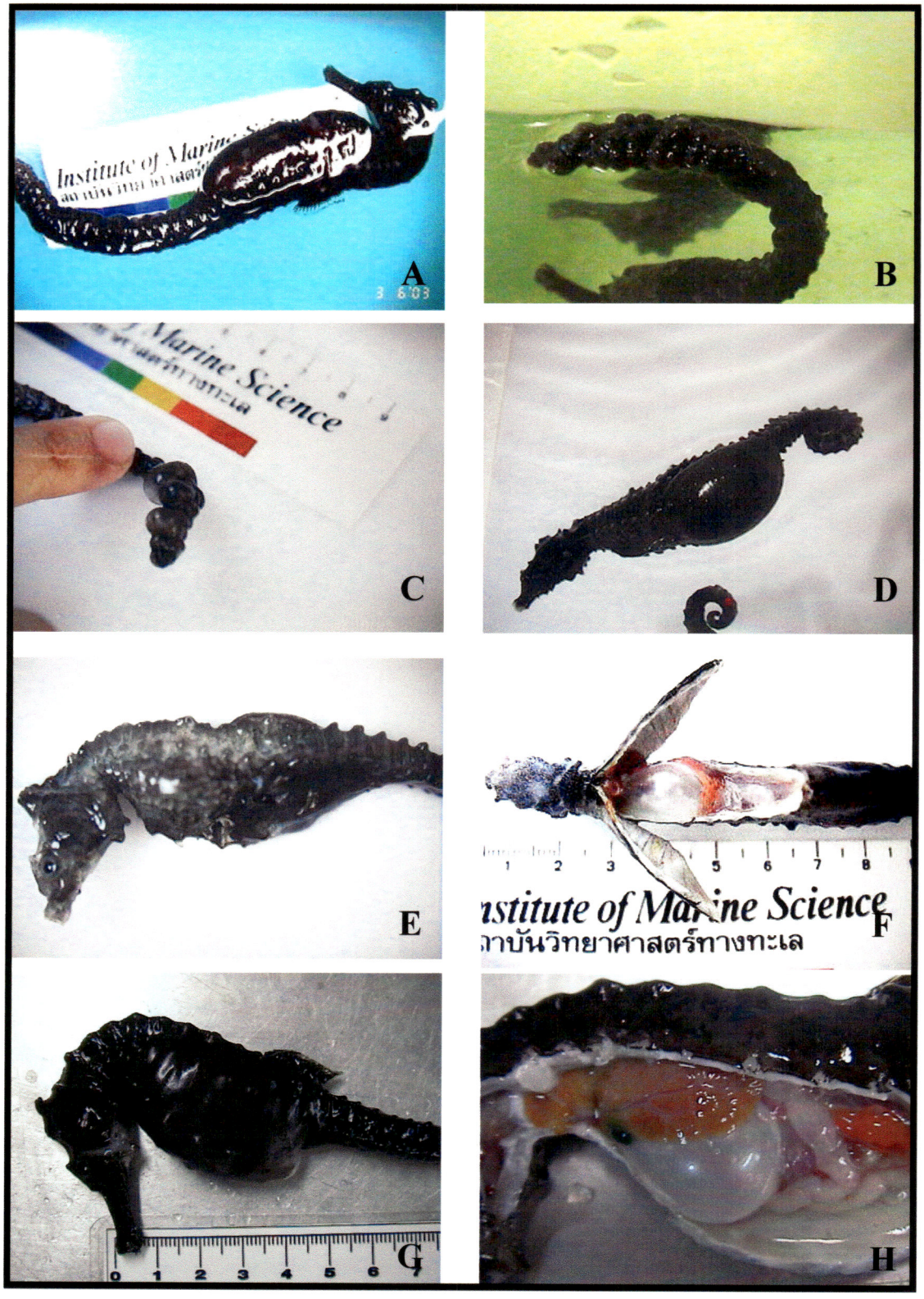


ภาพที่ 16 ไข่พยาธิที่พบที่เมือกม้าน้ำ

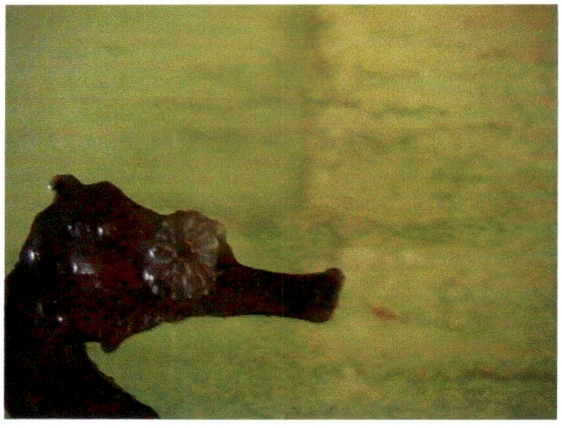


ภาพที่ 17 ลักษณะอาการของม้าน้ำที่มีการติดเชื้อแบคทีเรีย

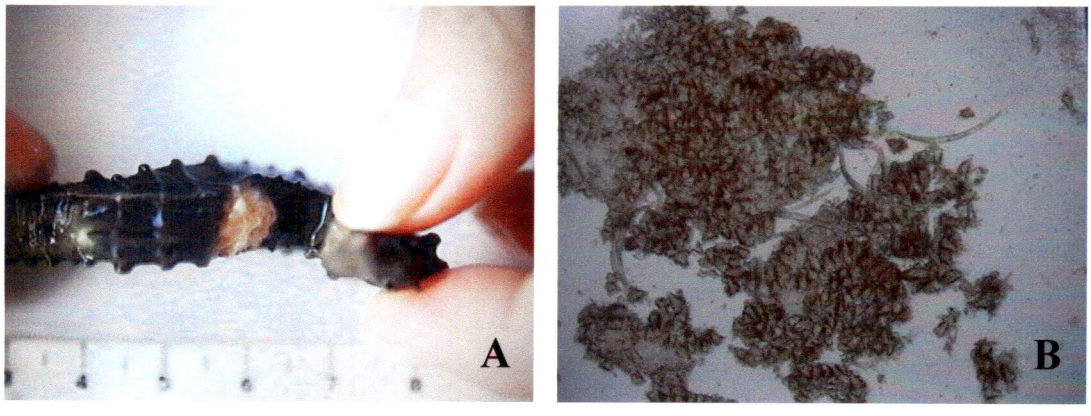
A = อาการบวมแดง
B = ลำไส้บวม
C = ตับมีสีเหลือง
D = มีการตกเลือดที่บริเวณลำไส้
E = ปากเปื่อย
F = ผิวหนังเปื่อยยุ่ย



ภาพที่ 18 A – H ลักษณะอาการของม้าน้ำที่เป็นโรคห้องบวม หางบวม



ภาพที่ 19 ม้าน้ำที่มีอาการเป็นโรคตาโปน



ภาพที่ 20 A - B บาดแผลที่เกิดจากการทำลายของปรสิตภายนอก และ ปรสิตที่ตรวจพบ

ภาพที่ 21 ม้าน้ำที่เป็นโรคผอม

อภิปรายและสรุปผล

อภิปรายผล

การวินิจฉัยการป่วยของม้าน้ำนั้นไม่ใช่เรื่องง่าย เพราะโดยปกติปลาทั่วไปเมื่อเริ่มเกิดอาการของโรคก็จะเริ่มลดกิจกรรมลงไปก็จะสังเกตได้ง่าย แต่ม้าน้ำเป็นสัตว์ที่มีกิจกรรมต่ำ ไม่เคลื่อนที่ว่ายน้ำไปมาเหมือนกับปลาชนิดอื่นๆ ดังนั้นการที่ม้าน้ำไม่แสดงอาการก็ไม่ใช่ว่าม้าน้ำนั้นจะไม่เป็นโรค แต่เมื่อเราพบอาการผิดปกติของม้าน้ำเช่นไม่กินอาหาร ตาเริ่มขุ่นมัวให้รีบตรวจสอบคุณภาพน้ำทันที และรีบแยกม้าน้ำออกมารักษาทันที เพราะการไม่กินอาหารของม้าน้ำนั้นส่วนใหญ่พบว่าเป็นอาการป่วยของม้าน้ำขั้นรุนแรงแล้ว และเมื่อนำม้าน้ำมาตรวจหาสาเหตุของการเกิดโรคแล้วพบว่า โรคที่เกิดจากปรสิตภายนอกเป็นสาเหตุที่สำคัญที่พบเห็นได้มากที่สุด อาการของโรคที่พบโดยทั่วไปของม้าน้ำที่ตรวจพบปรสิต คือ ตามลำตัวจะพบเป็นกลุ่มสีขาวหรือสีน้ำตาล เป็นรอยถลอกหรือแผลพุพอง ตาขุ่นมัว พฤติกรรมหลุกหลิก เอาลำตัวถูข้างตู้ ลำตัวสีซีดจาง หายใจเร็ว โดยปกติปรสิตภายนอกที่อยู่กับม้าน้ำไม่ใช่ปัญหาที่สำคัญของการตายของม้าน้ำ แต่เมื่อนำม้าน้ำที่มีการติดเชื้อปรสิตภายนอกเหล่านี้มาด้วยวิธีการจับหรือขนส่งก็จะมีผลทำให้ม้าน้ำเกิดอาการเครียด และบางครั้งในระบบปิดในสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็มซึ่งสภาพแวดล้อมสามารถเปลี่ยนแปลงได้ง่าย ระบบภูมิคุ้มกันของม้าน้ำก็จะอ่อนแอ ปรสิตก็จะถือโอกาสเข้าทำลายม้าน้ำได้อย่างเฉียบพลัน เมื่อพบปรสิตมารบกวนอย่างรุนแรง ก็จะทำให้เกิดการทำลายผิวหนัง ครีบ เหงือก ซึ่งจะเป็นผลทำให้เกิดแผลเน่าเปื่อย ครีบเปื่อย หรือมีการผลิตเมือกออกมาจำนวนมากเพื่อป้องกันปรสิต บางครั้งการที่มีปรสิตเกาะที่เหงือกเป็นจำนวนมากและปล่อยสารเคมีเพื่อย่อยเนื้อเยื่อบริเวณเหงือกของม้าน้ำทำให้เหงือกม้าน้ำเกิดการระคายเคืองอาจเป็นสาเหตุให้เหงือกเกิดภาวะเนื้อเยื่อมีจำนวนเพิ่มขึ้นมากกว่าปกติ การเพิ่มเนื้อเยื่อเหงือกมากกว่าปกติจะทำให้เหงือกบวม มีผลทำให้ลดพื้นที่ผิวในการแลกเปลี่ยนอากาศสำหรับหายใจ ซึ่งทำให้เกิดอาการเครียด ม้าน้ำก็จะอ่อนแอระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายก็จะทำงานไม่เต็มที่ด้วยเหตุนี้จึงเป็นสาเหตุทำให้แบคทีเรียเข้าสู่ร่างกายม้าน้ำได้อย่างรวดเร็ว ปรสิตภายในก็เป็นตัวที่รบกวนม้าน้ำเช่นกันและสามารถทำให้ม้าน้ำตายได้ โดยการที่ปรสิตมันจะกินสารอาหารที่สำคัญของม้าน้ำจากเลือดและของเหลวในร่างกายของม้าน้ำทำให้ม้าน้ำเกิดภาวะขาดแคลนสารอาหาร เมื่อเกิดภาวะที่ม้าน้ำได้รับสารอาหารไม่เพียงพอและเหมาะสมก็จะทำให้ม้าน้ำเกิดอาการเครียดซึ่งเป็นสาเหตุทำให้แบคทีเรียสามารถเข้าสู่ร่างกายม้าน้ำได้อย่างรวดเร็วได้เช่นกัน (Marci Linn, 2003 ; Wooten, 2004) และเมื่อแบคทีเรียเข้าสู่ร่างกายแล้ว เชื้อแบคทีเรียก็จะเข้าไปเจริญเติบโตอยู่ในเนื้อเยื่อของม้าน้ำ โดยบุกรุกและเข้าไปเพิ่ม

จำนวนอยู่ในเนื้อเยื่อ ร่างกายของม้าน้ำที่อ่อนแอก็จะไม่สามารถต่อต้านเชื้อแบคทีเรียเหล่านี้ได้ ในที่สุดเชื้อแบคทีเรียก็จะเข้าไปทำลายเซลล์ของม้าน้ำและทำให้เกิดโรคได้ กระบวนการที่แบคทีเรียเข้าสู่ร่างกายจนทำให้เกิดโรคได้นั้นเรียกว่าการติดเชื้อ บางครั้งการติดเชื้ออาจไม่จำเป็นต้องทำให้ม้าน้ำเกิดอาการของโรคก็ได้ การรักษาที่ดีที่สุดสำหรับโรคที่เกิดจากปรสิตภายนอกคือการป้องกัน และเมื่อพบปรสิตในตู้แสดงไม่ควรรักษาในตู้แสดงควรแยกออกมารักษา ดังนั้นเมื่อพบเห็นอาการของม้าน้ำจึงควรรีบแยกม้าน้ำออกมาเพื่อทำการรักษาเพื่อฆ่าปรสิตก่อน ไม่ควรใส่ยาลงไปในตู้เลี้ยงที่มีระบบ เพราะยาจะไปมีผลต่อปะการัง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ตัวกรองชีวภาพ เมื่อแยกออกมา ตู้ที่แยกออกมาควรใช้น้ำทีเดียวกับที่ใช้เลี้ยงเพื่อที่จะทำให้ม้าน้ำไม่เกิดอาการเครียดซึ่งความ เครียดจะทำให้ม้าน้ำยิ่งป่วยหนักเข้าไปอีก และควรมีอุณหภูมิเดียวกัน ปรสิตส่วนใหญ่จะสามารถถูกฆ่าและเป็นอันตรายต่อตัวม้าน้ำน้อยที่สุด (Marci Linn, 2003) โดยการอาบน้ำจืด วิธีการนี้เป็นการดูแลม้าน้ำโดยที่ไม่ต้องแยกม้าน้ำออกจากตู้ โดยการใส่น้ำจืดลงไปในถุงพลาสติกและนำถุงนั้นไปลอยอยู่ในตู้ที่เลี้ยงม้าน้ำเพื่อปรับอุณหภูมิแล้วค่อยให้ม้าน้ำเข้าไปในถุงน้ำจืดนานประมาณ 3-5 นาทีต่อวัน ซึ่งระยะเวลาขนาดนี้เพียงพอที่จะฆ่าปรสิตได้ การแช่น้ำจืดเป็นวิธีที่ง่ายและสะดวก แต่ระยะเวลาในการแช่น้ำจืดได้มีผู้กล่าวไว้ต่างกัน โดย Burns (2002) กล่าวว่าไม่ควรแช่น้ำจืดนานกว่า 1 นาที Anonymous (2004) กล่าวว่าม้าน้ำมีความไวต่อการแช่น้ำจืดมากกว่าปลาชนิดอื่นๆ จึงไม่ควรแช่ม้าน้ำในน้ำจืดนานเกินไป ระยะเวลาที่เหมาะสมที่สุดคือ 3 – 5 นาที Anonymous[1] (2003) กล่าวว่าให้แช่น้ำจืด 2 – 10 นาทีต่อวัน McMonigle (2005) กล่าวว่าให้แช่น้ำจืดนาน 10 นาที Warland (2005) กล่าวว่าให้แช่น้ำจืดนาน 1 – 2 นาที ส่วนในการปฏิบัติในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ จะแช่ไม่เกิน 5 นาที ในขณะที่แช่น้ำจืดควรสังเกตอาการของม้าน้ำด้วย ถ้าม้าน้ำรู้สึกเครียดหรือดูที่ตัวม้าน้ำว่าถ้าเกิดการเสียสมดุลก็รีบย้ายม้าน้ำกลับสู่ตู้เลี้ยงทันที แต่ส่วนใหญ่จะไม่ค่อยได้ทำการรักษาโดยการแช่น้ำจืด เพราะการรักษาโดยการจุ่มลงในน้ำจืดเหมาะสำหรับม้าน้ำที่มีความแข็งแรงพอสมควร ถ้าม้าน้ำป่วยมากจะไม่สามารถทนต่อการแช่น้ำจืดได้ ดังนั้นการจุ่มน้ำจืดถ้าไม่จำเป็นควรหลีกเลี่ยง เนื่องจากม้าน้ำจะเกิดการช็อก 2 ครั้ง คือครั้งแรกเมื่อใส่ม้าน้ำลงในน้ำจืดและครั้งที่สองเมื่อนำม้าน้ำใส่ลงในน้ำเค็ม เพราะการเปลี่ยนสภาพโดยทันทีทันใดนั้นจะทำให้เกิดการช็อก ซึ่งเป็นผลต่อร่างกายอาจทำให้ตายได้เร็วขึ้น (Anonymous[1], 2003) บางครั้งในการรักษาในแต่ละครั้งอาจจะมีการใช้ยาและสารเคมีหลายอย่าง ตัวอย่างเช่น ฟอร์มาลินเป็นสารเคมีที่ใช้กันโดยทั่วๆ ไป หาซื้อได้ง่ายและสามารถใช้รักษาโรคปรสิตภายนอกได้เป็นอย่างดี แต่อาจจะทำให้สถานการณ์เลวร้ายลงไปอีก ในระยะยาวก็อาจจะไม่สามารถแก้ไขสถานการณ์ได้อีกเลย หรือโรคแบคทีเรียที่เหงือกก็อาจจะเกิดขึ้นตามมา สารละลายคอปเปอร์เป็น

ที่ถูกยอมรับได้เป็นอย่างดี ถ้าม้าน้ำป่วยไม่อ่อนแอมากเกินไป แต่การใช้คอปเปอร์ควรต้องระวังเป็นอย่างมาก ควรใช้ให้อยู่ในระดับ 0.19 พีพีเอ็ม และไม่ควรให้เกิน 0.25 พีพีเอ็ม เนื่องจากคอปเปอร์สามารถกำจัดระบบภูมิคุ้มกันของม้าน้ำ ทำให้เป็นสาเหตุให้เกิดโรคติดเชื้อได้ง่าย (Wooten, 2005) ข้อสำคัญไม่ควรใช้คอปเปอร์ร่วมกับยาปฏิชีวนะ เนื่องจากยาปฏิชีวนะจะเป็นพิษทันที่ถ้าใช้ร่วมกับคอปเปอร์ การใช้คอปเปอร์นั้นถ้าไม่จำเป็นไม่ควรใช้ (Burns, 2002) และการให้ยาในสัตว์น้ำอาจให้ได้หลายวิธีการแล้วแต่ความเหมาะสมและความสะดวก เช่น ให้กินยาโดยผสมในอาหาร โดยการแช่ในน้ำที่ผสมยา โดยการให้น้ำที่ผสมยาไหลผ่าน หรือโดยการฉีดยา การจะเลือกใช้วิธีใดนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆ อย่าง เช่น สภาพแวดล้อมของสัตว์ที่จะทำการให้ยา ชนิดของสัตว์น้ำ และสภาพของสัตว์น้ำ รวมทั้งชนิดของยาที่จะให้ด้วย การให้ยาด้วยวิธีที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้การรักษาไม่ได้ผลเท่าที่ควร วิธีที่สะดวกที่นิยมใช้กันส่วนมากแล้วจะให้ยาโดยผสมลงในอาหารหรือผสมยาลงในน้ำเพื่อแช่หรือจุ่มตัวสัตว์ (มาลินี, 2540)

การให้ยาโดยผสมยาลงในอาหาร โดยทั่วไปแล้วจะคำนวณขนาดของยาจากน้ำหนักปลาที่จะทำการให้ยาต่อวัน เมื่อทราบขนาดของยาที่ต้องให้ต่อวันแล้วจึงผสมยาลงในอาหาร โดยคำนวณปริมาณของอาหารที่จะต้องให้ตามเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวต่อวัน การให้ยาโดยวิธีนี้ถ้ายามีรสชาติที่สัตว์ชอบและเป็นยาที่มีการดูดซึมได้ดี และถ้าสัตว์กินอาหารได้ตามปกติ สัตว์จะได้รับยาตามที่ต้องการ ปัญหาของการให้ยาโดยวิธีนี้ก็คือสัตว์ป่วยมักไม่ยอมกินอาหาร หรือกินอาหารได้น้อยลงมีผลทำให้สัตว์ได้รับยาไม่เพียงพอที่จะรักษาโรค อีกทั้งยาบางส่วนอาจสูญเสียไปกับน้ำได้ วิธีให้ยาในสัตว์น้ำโดยผสมในอาหารเป็นวิธีที่เหมาะในกรณีที่ต้องให้ยาแต่สัตว์จำนวนมาก และจำเป็นต้องให้ยาติดต่อกันทุกวันเป็นเวลาหลายๆ วัน การผสมยาลงในอาหารถ้าอาหารที่ใช้เลี้ยงเป็นอาหารสดและเป็นชิ้นๆ โดยทั่วไปแล้วการให้ยาโดยวิธีนี้เป็นวิธีที่นิยมมากที่สุด สัตว์จะได้รับยามากกว่าวิธีแช่หรือจุ่มในน้ำผสมยา

การให้ยาโดยการแช่สัตว์ในน้ำที่ผสมยา มักใช้ในกรณีที่สัตว์ป่วยไม่กินอาหาร ยาที่ใช้ต้องเป็นยาที่ละลายได้ดีในน้ำ ถ้ายาไม่ละลายน้ำยาจะต้องแขวนลอยในน้ำในกรณีที่ใช้สารแขวนลอยเป็นตัวช่วย การแช่อาจแช่นานเป็นนาทีหรือแช่เป็นชั่วโมง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตัวยาและความเข้มข้นของยา การแช่หรือจุ่มสัตว์น้ำ ต้องทราบปริมาตรของน้ำในตู้ที่แยกไว้ใช้สำหรับรักษาสัตว์ป่วย วิธีนี้ทำให้สามารถคำนวณขนาดของยาที่จะใช้ได้อย่างถูกต้อง การรักษาสัตว์โดยวิธีการแช่สัตว์ในน้ำผสมยานั้นถ้าแช่นานไม่เกิน 15 นาทีเรียววิธีนี้ว่าการจุ่ม (dip) แต่ถ้าแช่นานเกินกว่า 15 นาทีหรือเป็นชั่วโมง เรียกวิธีนี้ว่า การแช่ (bath) การจุ่มสัตว์น้ำลงในน้ำผสมยา อาจให้ผลดีสำหรับในกรณีที่ทำการรักษาโรคพยาธิภายนอก แต่สำหรับโรคติดเชื้อในร่างกายแล้วยังเป็นสิ่งที่สงสัยว่าจะให้ผล

หรือไม่ ถึงแม้ว่ายาบางชนิดสามารถดูดซึมผ่านทางเหงือกและทางเยื่อชุ่มของผิวหนังได้ แต่การสัมผัสกับยาในช่วงระยะเวลาอันสั้น ปริมาณของยาที่เข้าสู่ร่ายกายอาจไม่สูงพอที่จะทำลายเชื้อที่ทำให้เกิดโรคได้

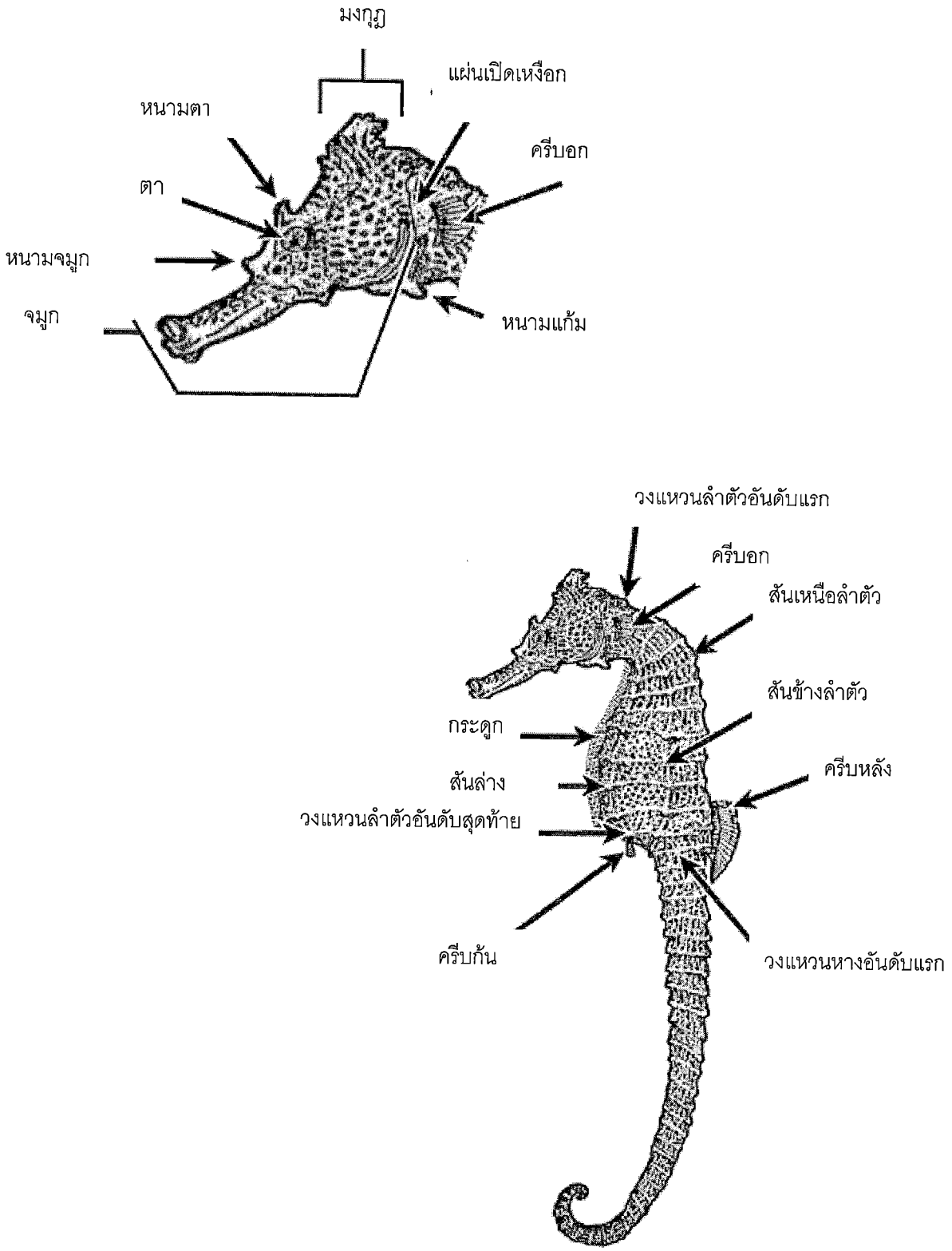
การให้ยาโดยการฉีด วิธีนี้ใช้ในบางกรณีเท่านั้น มักใช้กับพ่อพันธุ์หรือแม่พันธุ์หรือใช้กับสัตว์น้ำบางชนิดที่มีคุณค่าสูงทางเศรษฐกิจ เนื่องจากเป็นวิธีที่ต้องใช้แรงงานและใช้เวลา ปลาบางชนิดอาจต้องวางยาสลบก่อนที่จะทำการฉีดยา อย่างไรก็ตามสัตว์จะได้รับขนาดยาตรงตามที่กำหนด การฉีดยาในสัตว์น้ำทำไดหลายวิธี คือ ฉีดเข้าหลอดเลือด ฉีดเข้าช่องท้อง และฉีดเข้ากล้ามเนื้อ การฉีดเข้าหลอดเลือดมักใช้ในสัตว์ขนาดใหญ่หลังจากที่วงยาสลบแล้ว การฉีดอาจฉีดเข้าหลอดเลือดในปากหรือหลอดเลือดกลางลำตัว นอกจากฉีดยาเข้าหลอดเลือดแล้ว อาจฉีดยาเข้าช่องท้องในกรณีสัตว์มีอาการป่วยหนัก แต่ทั้งนี้และทั้งนั้นยาที่ฉีดเข้าช่องท้องในปลาต้องเป็นยาที่ไม่ทำให้เกิดการระคายเคือง และควรเป็นยาที่มีการดูดซึมได้ดีด้วย การฉีดยาเข้าช่องท้องเป็นวิธีที่ทำได้ง่ายและเหมาะสำหรับปลาที่มีขนาดเล็ก เวลาฉีดต้องระวังอย่าให้เข็มถูกกับอวัยวะภายในซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายขึ้นได้ นอกจากนี้การฉีดยาเข้ากล้ามเนื้อกลางลำตัวก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่อาจใช้ในสัตว์น้ำได้อย่างปลอดภัย สำหรับปริมาณของยาที่เหมาะสมที่แนะนำให้ฉีดในปลาขนาดเล็กเท่ากับ 1-2 ไมโครลิตรต่อน้ำหนักปลา 1 กรัม โดยไม่จำเป็นต้องใช้ยาสลบก่อนฉีดยา และเช่นเดียวกับกรณีที่ฉีดยาเข้าช่องท้อง ยาที่ฉีดควรเป็นยาที่ไม่ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อเนื้อเยื่อ

สัตว์น้ำจำพวกปลาทะเลมีรายงานว่าสัตว์น้ำกลุ่มนี้จะกินน้ำเพื่อให้น้ำเค็มเข้าสู่ร่างกายเพื่อช่วยปรับสภาพของร่างกายให้อยู่ในสภาพที่สมดุลในน้ำเค็ม ดังนั้นบางส่วนของยาจะผ่านเข้าไปในทางเดินอาหารโดยตรงในขณะที่กินน้ำ ไม่ว่ายาจะเข้าสู่ร่างกายสัตว์น้ำโดยวิธีใดก็ตามโดยผ่านเข้าทางเส้นเลือดที่เหงือก ผ่านทางผิวหนัง และ/หรือโดยการกินยาเข้าไปโดยตรง คุณสมบัติทางเคมีของยาเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเคลื่อนตัวของยานั้นๆ ผ่านเยื่อชีวสาร ไม่ว่าเยื่อชีวสารนั้นจะเป็นเหงือกหรือทางเดินอาหาร หรือผิวหนังก็ตาม ยานั้นต้องอยู่ในสภาพที่ไม่แตกตัวเป็นอิออนและละลายได้ดีในไขมันเท่านั้นจึงจะเคลื่อนตัวผ่านเข้าไปได้ หลังจากที่ยาเข้าสู่ร่างกายแล้ว ก่อนที่ยาจะออกฤทธิ์นั้นยาจะต้องมีการดูดซึมจากตำแหน่งที่ให้ยาเข้าสู่กระแสเลือด หลังจากนั้นแล้วยามีการกระจายตัวไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย บางส่วนของยามีการเปลี่ยนแปลงไปโดยการเกิดเมตาบอลิซึม บางส่วนของยาอาจมีการรวมตัวกับเลือดหรือเนื้อเยื่อ หลังจากนี้แล้วยาจึงจะมีการขับถ่ายออกจากร่างกาย ยามีการดูดซึมมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆ อย่าง เช่น ชนิดของยาหรือสารที่ให้ วิธีการให้ยา ตลอดจนอัตราการซึมผ่านของยาเข้าสู่เยื่อชีวสารเพื่อไปสู่บริเวณที่ยาออกฤทธิ์ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์น้ำด้วย (มาลินี, 2540)

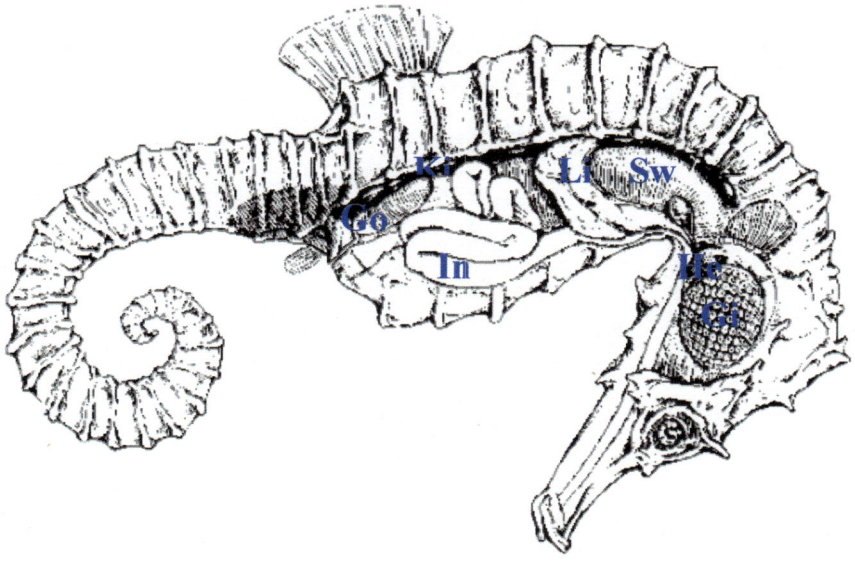
สรุป

การเพาะเลี้ยงม้าน้ำก็เช่นเดียวกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำประเภทอื่นๆ การป้องกันและควบคุมโรคของสัตว์น้ำต้องขึ้นอยู่กับการดูแลจัดการที่ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การจัดการเพื่อรักษาสภาพแวดล้อมของสัตว์น้ำ ในแง่ของคุณภาพน้ำ นับว่าเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด นอกจากนี้ การเลี้ยงสัตว์ในปริมาณความหนาแน่นที่เหมาะสม มีการคัดเลือกสัตว์ที่ดี การเลือกใช้อาหารที่เหมะสมและการหมั่นตรวจตราสุขภาพม้าน้ำ ก็เป็นสิ่งจำเป็นในการป้องกันโรค ปัญหาเรื่องคุณภาพของน้ำนั้นมักเป็นปัญหาที่พบอยู่เป็นประจำ สารที่อันตรายที่สุดก็คือ แอมโมเนีย ไนไตรท์ และสารแขวนลอยของอุจจาระ และเศษอาหารที่เหลืออยู่ การเพิ่มปริมาณของของเสียเหล่านี้ มักก่อให้เกิดความเสียหายต่อเหงือกม้าน้ำ ผลเฉียบพลันที่เกิดขึ้น จะทำให้มีการสร้างน้ำเมือกออกมามาก แม้ว่าปริมาณของเสียจะเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย หรือในระดับสูง การบวมน้ำของเยื่อบุผิวของซี่เหงือก จะนำไปสู่การตาย เนื่องจากการลอกหลุดของเยื่อบุ ในระยะเรื้อรังหรือมีการเพิ่มระดับของเสียบ่อยๆ ในปริมาณต่ำ จะทำให้เกิดการเพิ่มจำนวนและขนาดของเซลเยื่อบุผิว ทำให้เกิดการเชื่อมติดกันของซี่เหงือก การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจะไปลดประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยนกาซของเหงือก อุณหภูมิที่สูงก็มักก่อให้เกิดปัญหาได้เช่นกัน เนื่องจากเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นความสามารถในการละลายของก๊าซจะลดลง และเพิ่มอัตราการสันดาปในร่างกายของสัตว์เลือดเย็น กล่าวคือ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น จะทำให้มีออกซิเจนน้อยลง ในขณะที่สัตว์ต้องการออกซิเจนเพิ่มขึ้น ซึ่งในกรณีนี้สัตว์จะพยายามลดกระบวนการสันดาปในร่างกายลง โดยการลดการกินอาหาร ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ม้าน้ำอ่อนแอ จนนำไปสู่การป่วยเป็นโรค และตายในที่สุด การวินิจฉัยโรคม้าน้ำนั้นเป็นการยากที่จะให้เป็นที่ยอมรับและแม่นยำ การวินิจฉัยว่าเชื้อโรคชนิดใดทำให้เกิดโรค บ่อยครั้งที่ต้องรักษาโดยปราศจากความรู้ บางครั้งต้องค้นหาความรู้จากหนังสือ บางครั้งต้องใช้ประสบการณ์ในการดูแลและรักษา การตรวจวินิจฉัยโรคโดยผ่านกล้องจุลทรรศน์เป็นวิธีหนึ่งที่เมื่อทำทุกครั้งที่ม้าน้ำเกิดโรค จดบันทึก เพื่อเก็บไว้เป็นข้อมูลในการรักษาครั้งต่อ ๆ ไป ยิ่งไปกว่านั้นอาการบางอย่างอาจถูกกระตุ้นโดยเชื้อโรคที่แตกต่างกัน กรณีที่เกิดขึ้นมากที่สุดคือพวกโปรโตซัวและปรสิตเป็นสาเหตุ แบคทีเรียมักจะเป็นการติดเชื้อขั้นที่สอง อย่างไรก็ตามบางครั้งแบคทีเรียอาจจะเป็นผู้รุกรานเพียงอย่างเดียว บางครั้งอาจจะมีไวรัสมาเกี่ยวข้อง ถึงแม้ว่าจะเกิดไม่ค่อยบ่อยก็ตาม แต่เมื่อมีไวรัสแล้วจะเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดโรคที่รักษาไม่หาย เมื่อเกิดโรคขึ้นแล้วการใช้ยารักษาเป็นเรื่องที่ต้องระมัดระวัง ต้องมีการจัดการที่ดี ม้าน้ำไม่ตอบสนองต่อยาเหมือนปลาทั่ว ๆ ไป ถ้าคุณสมบัติของยาและปริมาณของมันถูกกำหนดว่าไม่เป็นอันตรายต่อปลาที่เปราะบางและไม่มีกระดูกสันหลังก็สามารถใช้รักษาม้าน้ำได้ ยาบางตัวห้ามใช้ร่วมกัน เนื่องจากมันอาจทำปฏิกิริยากันภายในซึ่งอาจ

ภาคผนวก



ภาพภาคผนวกที่ 1 แสดงอวัยวะภายนอกโดยทั่วไปของม้าน้ำ (ที่มา: Driscoll, C. 2004)



ภาพภาคผนวกที่ 2 แสดงอวัยวะภายในของม้าน้ำ (ที่มา: Warland, T. and Burns, C. 2005)
Gi=เหงือก; Go=อวัยวะสืบพันธุ์; He=หัวใจ; In=ลำไส้; Ki=ไต; Li=ตับ; Po=ถุงหน้าท้อง; Sw=ถุงลม

การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการตรวจโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย

1. อาหารเลี้ยงเชื้อ Tryptic Soy Agar (TSA) + 1% NaCl

Bacto Tryptone	15	g
Bacto Soytone	5	g
Sodium Chloride	5	g
Bacto Agar	15	g
Distilled or deionized water	1	l

- วิธีเตรียม

นำส่วนผสมทั้งหมดมาละลายในน้ำกลั่น เติมโซเดียมคลอไรด์ 1% นำไปต้มจนเดือดและวุ้นละลายเป็นเนื้อเดียวกัน นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียสที่ความดัน 15 ปอนด์ เป็นเวลา 15 นาที ปรับ pH ให้ได้ 7.3±0.2 ที่ 25 °C

2. อาหารเลี้ยงเชื้อ Tryptic Soy Broth (TSB)

Bacto Tryptone	17	g
Bacto Soytone	3	g
Bacto Dextrose	2.5	g
Sodium Chloride	5	g
Dipotassium Phosphate	2.5	g
Distilled or deionized water	1	l

- วิธีเตรียม

นำส่วนผสมทั้งหมดมาละลายในน้ำกลั่น เติมโซเดียมคลอไรด์ 1% คนให้ละลายเป็นเนื้อเดียวกัน นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียสที่ความดัน 15 ปอนด์ เป็นเวลา 15 นาที ปรับ pH ให้ได้ 7.3±0.2 ที่ 25 °C

3. อาหารเลี้ยงเชื้อ Thiosulfate Citrate Bile-salt Sucrose (TCBS)

BactoYeast Extract	5	g
Proteose Peptone No. 3, Difco	10	g
Sodium Citrate	10	g

Sodium Thiosulfate	10	g
Bacto Oxgall	8	g
Bacto Saccharose	20	g
Sodium Chloride	10	g
Ferric Citrate	1	g
Bacto Brom Thymol Blue	0.04	g
Bacto Thymol Blue	0.04	g
Bacto Agar	15	g
Distilled or deionized water	1	l

- วิธีเตรียม

นำส่วนผสมทั้งหมดมาละลายในน้ำกลั่น โดยให้ความร้อนจนเดือด และวุ้นละลายเป็นเนื้อเดียวกัน **อย่านึ่งฆ่าเชื้อ** ปรับ pH 8.6±0.2 ที่ 25 °c นำสารละลายที่ได้เทใส่จานเพาะเชื้อที่ผ่านการอบฆ่าเชื้อแล้ว

การเตรียมสีย้อมสำหรับการการทดสอบเชื้อแบคทีเรียทางชีวเคมี (Biochemical Test)

การเตรียมสีย้อม

1. Gram's crystal violet

- นำสารละลาย A (crystal violet 20.0 g + ethyl alcohol (95%) 20.0 ml) ผสมกับสารละลาย B (ammonium oxalate 0.8 g + น้ำกลั่น 80.0 ml) และนำไปกรองผ่านกระดาษกรองเบอร์ 1

2. Gram's iodine

- ละลาย Potassium iodide 2.0 g ในน้ำกลั่น 300 ml เติม Iodine 1.0 g หลังจาก Potassium iodide ละลายหมดแล้ว

3. Gram's alcohol

- ละลาย 95% ethyl alcohol 98.0 ml ด้วยสารสะลาย acetone 2.0 ml ผสมให้เข้ากัน

4. Gram's safranin

- ละลายสารละลาย safranin (safranin 2.5 g + ethyl alcohol (95%) 100.0 ml) 10.0 ml ในน้ำกลั่น 100.0 ml ผสมให้เข้ากัน

การตรวจโรคสัตว์น้ำที่เกิดจากแบคทีเรีย

หลังจากที่เขี่ยเชื้อลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อแล้ว ให้นำไปบ่มในตู้บ่มเชื้อที่ควบคุมอุณหภูมิ (Incubator) ที่ความร้อน 30°C เป็นเวลา 18 - 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นจึงนำออกมาอ่านผล โดยแปลผลจากการเจริญของแบคทีเรียบนอาหารเลี้ยงเชื้อได้ดังตารางต่อไปนี้

การแปลผล	ปริมาณเชื้อแบคทีเรีย (colony)			
	Quadrant ที่ 1	Quadrant ที่ 2	Quadrant ที่ 1	Quadrant ที่ 4
+1	< 20	-	-	-
+2	> 20	< 20	-	-
+3	> 20	> 20	< 20	-
+4	> 20	> 20	> 20	< 20

+1 เชื้อเจริญน้อยมาก

+2 เชื้อเจริญน้อย

+3 เชื้อเจริญปานกลาง

+4 เชื้อเจริญมาก

\- เชื้อไม่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ

การวางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ให้วางในลักษณะที่ให้อาหารเลี้ยงเชื้ออยู่ด้านบน (up-side down)

การแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ และเพิ่มจำนวนแบคทีเรีย

เมื่อแปลผลจากอาหารเลี้ยงเชื้อแล้วให้นำเชื้อแบคทีเรียมาทำให้บริสุทธิ์ โดยพยายามเขี่ยเชื้อให้มีลักษณะของ colony เดี่ยวๆ เหมือนกันหมด โดยใช้วิธี Quadrant Streak Method ซึ่งเป็นการเขี่ยเชื้อที่ในแต่ละQuadrant ต้องมีการเผาลูปเขี่ยเชื้อทุกครั้ง เพื่อแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ และเป็น colony เดี่ยวๆ จุดประสงค์เพื่อแยกเชื้อแบคทีเรียว่ามีกี่ชนิด มีความแตกต่างกันอย่างไรบ้าง ซึ่งสามารถดูได้จากลักษณะของสี ความโปร่งแสง ลักษณะขอบ เส้นผ่าศูนย์กลาง และยอดของโคโลนี ส่วนวิธี Simple Streak Method จะใช้เพื่อเพิ่มจำนวนแบคทีเรีย ซึ่งการเขี่ยเชื้อแบบนี้จะเผาไฟเพียง 2 ครั้ง คือ ก่อนและหลังการใช้เท่านั้น

การทดสอบความไวต่อยาชนิดต่างๆ ของแบคทีเรีย

อาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้ในการทดสอบผลความไวของเชื้อแบคทีเรียต่อยาชนิดต่างๆ นั้นคือ Mueller Hinton Medium (MHM) โดยใช้แบคทีเรียที่แยกเชื้อบริสุทธิ์แล้ว 4 – 5 โคโลนี เลี้ยงไว้ใน TSB 5 มล. ให้มีปริมาณแบคทีเรีย $>10^6$ cell/ml. หรือให้มีความขุ่นเท่ากับความขุ่นมาตรฐาน Mcfarland ที่0.5 ใช้สำลีพันปลายไม้ที่ฆ่าเชื้อแล้วจุ่มใน suspension นำมาป้ายบน MHM เป็น 4 ระนาบในลักษณะเดียวกันจนทั่วจานอาหารเลี้ยงเชื้อ หลังจากนั้นจึงวางแผ่นกระดาษที่มีความเข้มข้นของยาต่างๆ ที่ต้องการวัด (Sensitivity disc) ลงบน MHM ที่เขี่ยเชื้อแบคทีเรียเตรียมไว้แล้ว โดยแต่ละจานอาหารเลี้ยงเชื้อไม่ควรเกิน 9 แผ่นยา เก็บจานอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยให้อาหารเลี้ยงเชื้ออยู่ด้านบนในตู้อบที่อุณหภูมิ 30°C เป็นเวลา 18 - 24 ชั่วโมง (overnight)

เมื่อครบเวลาที่กำหนดจึงนำมาวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของยาแต่ละชนิดที่สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรีย โดยไม่ทำให้แบคทีเรียเจริญรอบๆ แผ่นกระดาษยานั้นได้ (clear zone)

การทดสอบเชื้อแบคทีเรียทางชีวเคมี (Biochemical Test)

1. **การทดสอบการเคลื่อนที่** (Motite)
    1. เช็ดแผ่นกระจก (slide) ให้สะอาดด้วยแอลกอฮอล์ 70%
    2. หยดน้ำสะอาดลง 1 หยด บนแผ่นกระจก
    3. นำเชื้อแบคทีเรียที่ต้องการทดสอบมาเขี่ยลงบนหยดน้ำนั้น
    4. ปิดด้วยแผ่นกระจกบาง (cover slip)
    5. ดูด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 400 เท่า

    การอ่านผล

    ผลลบ = แบคทีเรียจะไม่เคลื่อนที่ไปมา แต่อาจจะเคลื่อนไหวตามน้ำ

    ผลบวก = แบคทีเรียจะเคลื่อนที่ไปมา
2. **การย้อมสีกรัม** (Gram's stain)
    1. เช็ดแผ่นกระจก (slide) ให้สะอาดด้วยแอลกอฮอล์ 70%
    2. หยดน้ำสะอาดลง 1 หยด บนแผ่นกระจก
    3. นำเชื้อที่ต้องการทดสอบเขี่ยลงบนหยดน้ำ แล้วรอให้แห้ง
    4. นำแผ่นกระจกไปผ่านเปลวไฟ 2 - 3 ครั้ง
    5. หยดสี Gram's Crystal Violet ลงให้ท่วมแผ่นกระจก เป็นเวลา 1 นาที
    6. ล้างออกด้วยน้ำสะอาด

7. หยดสี Gram's Iodine ให้ท่วมแผ่นกระจก เป็นเวลา 1 นาที

8. ล้างสีด้วย Gram's Alcohol จนกระทั่งไม่มีสีของ crystal violet ละลายปนออกมา

9. หยดสี Gram's Safranin ให้ท่วมแผ่นกระจก เป็นเวลา 15 - 30 วินาที

10. ล้างออกด้วยน้ำสะอาด แล้วซับน้ำให้แห้งด้วยกระดาษทิชชู

11. ดูด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1,000 เท่า

การอ่านผล

กรัมลบ = แบคทีเรียติดสีแดง

กรัมบวก = แบคทีเรียติดสีน้ำเงิน

3. การทดสอบออกซิเดส (Oxidase Test)

1. นำกระดาษกรองที่ตัดเป็นแผ่นเล็กๆ วางลงบนแผ่นกระจก

2. นำแบคทีเรีย 1 loopfull แตะลงบนแผ่นกระดาษกรอง

3. หยดน้ำยา Oxidase test 1 หยด ลงบนแผ่นกระดาษกรอง ทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที

การอ่านผล

ผลลบ = ไม่มีอะไรเปลี่ยนแปลงบนแผ่นกระดาษกรอง

ผลบวก = แบคทีเรียที่อยู่บนกระดาษกรองจะเปลี่ยนสีจากไม่มีสีเป็นสีม่วงจนกระทั่งดำ

4. การทดสอบ OF

1. ใช้เข็มเขี่ยเชื้อบริสุทธิ์ที่ต้องการทดสอบ แทงลงในอาหาร OF ทั้ง 2 หลอด

2. เท mineral oil ปิดทับลงไปประมาณ 1 ซม. ลงไปในหลอดที่ต้องการทดสอบ OF-F

3. ปิดฝาหลอด นำไปบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 35 – 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชม.

การอ่านผล

ผลลบ = อาหารไม่เปลี่ยนสี หรือเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน

ผลบวก = อาหารเปลี่ยนเป็นสีเหลือง

สรุปผลได้ดังตาราง

OF-O	OF-F	ผลที่ได้
+	-	oxidative
+	+	fermentative
-	-	inert

ที่มา: วีณา เคยพุดซา. 2543. เทคนิคการตรวจโรคสัตว์น้ำที่เกิดจากแบคทีเรียและไวรัส ใน *คู่มือฝึกงานด้านสัตว์น้ำ*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 171 หน้า.

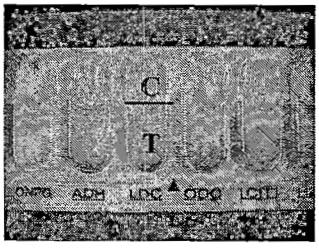
5. **การทดสอบ** API 20E

การเตรียมเชื้อ

1. ใช้ลูปเขี่ยเชื้อที่แยกบริสุทธิ์แล้ว มาใส่ลงในน้ำเกลือ 0.85% ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว
2. นำไปปั่นในเครื่อง vortex หรือเขย่าแรงๆ ให้เชื้อละลายเข้ากับน้ำเกลือ
3. นำหลอดน้ำเกลือที่ละลายเชื้อแล้วไปเทียบความขุ่นกับหลอดสารละลายความขุ่นมาตรฐาน 0.5 McFarland

การลงเชื้อในแผ่นทดสอบ API Test

1. เทน้ำกลั่นที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว ลงในถาดหลุมพลาสติกให้เต็มหลุม (ใช้น้ำกลั่นประมาณ 5 มล.)
2. นำแผ่น API Test วางลงในถาดหลุมพลาสติก
3. ใช้หลอดหยดที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วดูดสารละลายเชื้อที่เตรียมไว้หยดลงในหลุมเล็กๆ ที่อยู่บนแผ่น API Test ให้เต็มตรงส่วนของ T โดยไม่ให้มีฟองอากาศ ดังรูป



4. หลุมที่มีขีดด้านล่าง ได้แก่ ADH LDC ODC H_2S URE ให้หยด mineral oil ปิดทับไว้ในส่วนของ C
5. หลุมที่มีกรอบสี่เหลี่ยมได้แก่ CIT VP GEL ให้หยดสารละลายเชื้อจนเต็มในส่วนของ T และ C
6. เมื่อหยดสารละลายเชื้อจนครบทุกหลุมแล้ว ให้ใช้ฝาพลาสติกที่ให้มาปิดฝาให้เรียบร้อย เขียนชื่อตัวอย่างและวันที่
7. นำไปบ่มเชื้อที่อุณหภูมิที่เหมาะสม เป็นเวลา 18-24 ชม.
8. เมื่อครบเวลา 18 – 24 ชม. แล้ว ให้นำมาทดสอบ โดยหยดสารเคมี ดังต่อไปนี้
   - TDA test หยด TDA reagent 1 หยด ในหลุม TDA แล้วอ่านผล
   - IND test หยด JAME reagent 1 หยด ในหลุม IND แล้วอ่านผล
   - VP test หยด VP1 และ VP2 reagent อย่างละ 1 หยอด ลงในหลุม VP รอ 10 นาที แล้วอ่านผล

- NO_2 test หยด NIT1 และ NIT2 reagent อย่างละ 1 หยด ในหลุม GLU รอ 2–5 นาที แล้วอ่านผล ถ้าเป็นสีแดงมีผลเป็นบวก ถ้าเป็นสีเหลืองมีผลเป็นลบ ให้เติม Zn ลงไป 2–3 มิลลิกรัม หลังจาก 5 นาทีให้อ่านผล ถ้าเป็นสีเหลืองแสดงว่า N_2 เป็นบวก ถ้าเป็นสีแดงส้ม แสดงว่าเป็นลบ
- ส่วนหลุมที่นอกเหนือจากนี้ให้อ่านผลได้เลย

หมายเหตุ การอ่านผลให้บันทึกผลเป็นบวกหรือลบลงในแบบฟอร์ม โดยผลบวกหรือลบดูได้จากการเปลี่ยนสีในตารางการอ่านผล

ตารางการอ่านผล API 20 E

ทดสอบ (TEST)	สาร (SUBSTRATES)	ปฏิกิริยา/เอนไซม์ REACTIONS/ENZYMES	ผล (RESULTS)	
			ลบ (NEGATIVE)	บวก (POSITIVE)
ONPG	Ortho-nitro-phenyl-B-D-gal-actopyranoside (ONPG) isopropylthiogalacto-pyranotide (IPTG)	beta-galactosidase	ไม่มีสี	สีเหลือง (1)
ADH	Arginine	arginine dihydrolase	สีเหลือง	แดง/ส้ม (2)
LDC	Lysine	lysine decarboxylase	เหลือง	แดง/ส้ม (2)
ODC	Ornithine	ornithine decarboxylase	เหลือง	แดง/ส้ม (2)
CIT	sodium citrate	ciyrate utilization	เขียวอ่อน/เหลือง	น้ำเงิน/เขียวแกมน้ำเงิน
H2S	sodium thiosulfate	H2S production	ไม่มีสี/เทาเข้ม	ตะกอนสีดำ/เส้นบางๆ
URE	Urea	urease	เหลือง	แดง/ส้ม (2)
TDA	Tryptophane	tryptophane deaminase	เหลือง	แดงน้ำตาล
IND	Tryptophane	indole production	เขียวอ่อน/เหลือง	ชมพู
VP	creatine sodium pyruvate	acetion production	ไม่มีสี	ชมพู/แดง (5)
GEL	Kohn's gelatin	gelatinase	ไม่กระจาย	จุดดำ
GLU	Glucose	fermentation / oxidation (4)	น้ำเงิน	เหลือง/เขียวอ่อน
MAN	Mannitol	fermentation / oxidation (4)	น้ำเงิน/เขียวแกมน้ำเงิน	เหลือง
INO	Inositol	fermentation / oxidation (4)	น้ำเงิน/เขียวแกมน้ำเงิน	เหลือง
SOR	Sorbitol	fermentation / oxidation (4)	น้ำเงิน/เขียวแกมน้ำเงิน	เหลือง
RHA	Rhamnose	fermentation / oxidation (4)	น้ำเงิน/เขียวแกมน้ำเงิน	เหลือง
SAC	Inositol	fermentation / oxidation (4)	น้ำเงิน/เขียวแกมน้ำเงิน	เหลือง
MEL	Melibios	fermentation / oxidation (4)	น้ำเงิน/เขียวแกมน้ำเงิน	เหลือง
AMY	Amygdalin	fermentation / oxidation (4)	น้ำเงิน/เขียวแกมน้ำเงิน	เหลือง
ARA	Arabinose	fermentation / oxidation (4)	น้ำเงิน/เขียวแกมน้ำเงิน	เหลือง
Nitrate reduction GLU tube	potassium nitrate	NO_2 production	เหลือง	แดง
			เติม Zn 2 - 3 มก.*	
		reduction to N_2 gas	ส้ม-เหลือง	เหลือง
McC	MacConkey medium	growth	ไม่มี	มี
OF-F	glucose	fermentation : under mineral oil	เขียว	เหลือง
OF-O		oxidation : exposed to the air	เขียว	เหลือง

ตารางแสดง clear zone ของยามาตรฐาน

Antimicrobic agent	Zone diameter to nearest whole mm.			
	Disc content	Resistant mm. or less	Intermediate mm. range	Susceptible mm. more
Ampicillin when testing gram Negative microorganism and Enterococci	10 µg	11	12 - 13	11
Ampicillin when testing staphylococci and Penicillin G susceptible microorganism	10 µg	1[illegible]	21 - 28	29
Ampicillin when testing *Haemophillus* species	10 µg	19	-	19
Chloramphenicol	30 µg	12	13 - 17	18
Erythromycin	15 µg	13	14 - 17	13
Streptomycin	10 µg	11	12 - 14	11
Sulfonamides	300 µg	12	13 - 16	17
Tetracycline	30 µg	14	15 - 18	19
Trimethoprim/Sulfamethoxazole	30 µg	9	10 - 11	12
Penicillin G when testing staphylococci	10 units	20	21 - 28	29
Penicillin G when testing other microoganisms	10 µg	11	12 - 21	22
Kanamycin	30 µg	13	14 - 17	18
Nalidixic acid	30 µg	13	14 - 18	19
Neomycin	30 µg	13	13 - 16	13
Nitrofurantion	300 µg	14	13 - 16	12
Novobiocin	30 µg	14	18 - 21	22

ที่มา: Difco Manual. 1994. Dehydrated culture Medias and Reagents for Microbiology. p. 848.