

แรงจูงใจเพื่อการศึกษาปูแสมตามชายฝั่งไทย :
ความชุกของตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะติดต่อ

The Incentive to Study Shore Crabs in Thailand:
The Prevalence of Infective Metacercaria

เพ็ญภา ชมะวิต*

กลุ่มวิชาปรสิต คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
ตำบลบางโจลง อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 10540

Pennapa Chamavit *

Department of Parasitology, Faculty of Medical Technology, Huachiew Chalermprakiet University,
Bangchalong, Bangplee, Samutprakarn 10540

บทคัดย่อ

เป็นที่รู้กันดีว่าเป็นโฮสต์กึ่งกลางที่ 2 ของพยาธิใบไม้ปอด มีรายงานว่าพยาธิใบไม้ที่พบในมนุษย์มีอย่างน้อย 3 วงศ์ ได้แก่ Paragonimidae, Achillurbainiidae และ Microphallidae สำหรับวงศ์ Microphallidae ในประเทศไทยยังไม่เคยมีการรายงานติดต่อในคน แต่มีรายงานพบมีการติดต่อในคนที่กินปูตามชายฝั่งทะเลในประเทศเกาหลี ปัจจุบันหลายประเทศ ได้แก่ อเมริกา นิวซีแลนด์ สาธารณรัฐเกาหลี เวเนซุเอลา เป็นต้น ได้มีการศึกษากันมากถึงพยาธิใบไม้วงศ์ Microphallidae ที่มีตัวอ่อนระยะติดต่อ (metacercaria) ในสัตว์เปลือกแข็ง (crustacean) ตามชายฝั่งทะเล ถึงแม้จะยังไม่มียารักษาการก่อโรคในคนที่ติดเชื้อแต่ขนาดของไข่และตัวเต็มวัยมีขนาดเล็กใกล้เคียงมากกับพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก (MIF, minute intestinal fluke) จึงอาจก่อโรคได้เช่นเดียวกับพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก แต่ในประเทศไทยมีการรายงานหรือมีการศึกษาถึงพยาธิใบไม้วงศ์ Microphallidae เช่น *Microphallus* spp. หรือ *Maritrema* spp. หรือ *Gynaecotyla* spp. น้อยมากทั้ง ๆ ที่ปูแสมซึ่งเป็นโฮสต์กึ่งกลางตัวที่สองจัดเป็นปูตามชายฝั่งทะเล ซึ่งเป็นกลุ่มปูที่พบมากที่สุดในบริเวณป่าชายเลนและยังเป็นอาหารชนิดหนึ่งที่มนุษย์นิยมรับประทาน รวมถึงประเทศไทยมีชายฝั่งทะเลถึง 2 ด้าน คือ ชายฝั่งทะเลอันดามันด้านตะวันตก และชายฝั่งอ่าวไทยด้านตะวันออก รวมระยะทางยาวประมาณ 2,815 กิโลเมตร ซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยของปูจำนวนมาก ดังนั้นสถาบันการศึกษาจึงควรให้ความสนใจที่จะศึกษาถึงความชุกของตัวอ่อนระยะติดต่อของพยาธิชนิดนี้ในปูแสมหรือปูตามชายฝั่ง เพื่อเป็นข้อมูลติดตามระบบนิเวศทางธรรมชาติ ข้อมูลทางสถิติ และระบาดวิทยาต่อไป

คำสำคัญ : ปูแสม, พยาธิใบไม้วงศ์ Microphalliidae, ตัวอ่อนระยะติดต่อ

Abstract

It is well known that crabs are the second intermediate host of trematode. There are reports that trematodes that is found in humans belong to at least 3 families: Paragonimidae, Achillurbainiidae and Microphallidae. There is no report of human infection from Microphallidae in Thailand but there were reports of some infections in people who consumed shore crabs in Korea. Today, several countries such as the US, New Zealand, Korea and Venezuela have studied Microphallidae metacercaria in crustacean. Even though there is no report of disease causing in the case of human infection, but the size of the eggs and adults are very similar to MIF (minute intestinal fluke). Therefore it may be possible to be the diseases etiologic agent as well. However, there are few reports and studies on Microphallidae: *Microphallus* spp. or *Maritrema* spp. or *Gynaecotyla* spp. even though the shore crab which is its second intermediate host is found along the coast. The shore crab is the most prevalent crab in the mangrove forests and is a popular food. Thailand has 2 coast sides: the Andaman Sea to the west and the Gulf of Thailand to the east, with the total length of 2,815 kilometers and home to a large number of shore crabs. Therefore, educational institutes should support and realize the importance of the prevalence study of metacercaria in shore crabs. The information gathered will be useful for natural system investigation, statistics and epidemiology.

Key words: shore crab, family Microphalliidae, metacercaria

1. บทนำ

ปูแสมเป็นปูตามชายฝั่งทะเลซึ่งเป็นอาหารชนิดหนึ่งที่มนุษย์นิยมรับประทาน ได้แก่ ส้มตำปู ชำปู ดอง เป็นต้น ปูแสมมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Sesarma mederi* [1] เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในไฟลัม Arthropoda ชั้น Crustacea อันดับ Decapoda วงศ์ Grapsidae หมายถึงสัตว์ที่มีส่วนหัวและอกติดเป็นส่วนเดียวกัน ส่วนท้ายเรียกว่าท้อง มีเปลือกหุ้มป้องกันอันตราย มีขาสิบขา ขาคู่แรกมีขนาดใหญ่เรียกว่าก้ามปู อาศัยอยู่ในบริเวณน้ำกร่อยที่มีน้ำทะเลขึ้น-ลง เช่น ป่าแสม-โกงกาง ป่าจาก ป่าลำพู ปูชนิดนี้เลือกที่จะมีชีวิตรูปในป่าชายเลนที่คลื่นลมสงบ จะเดินขึ้นลงตามรากไม้ในป่าชายเลนอย่างรวดเร็วมาก ปูแสมจัดเป็นกลุ่มปูที่พบมากที่สุดบริเวณป่าชายเลน

[1,2] ตั้งแต่ตัวเล็กไปจนถึงตัวใหญ่มาก ปูแสมมีบทบาทที่สำคัญในการย่อยสลายอินทรีย์สารในป่าชายเลน โดยจะกินพวกเศษไม้ใบไม้ที่ร่วงหล่น ปูแสมที่พบในป่าชายเลนสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ กลุ่มที่คลานหรือวิ่งไปมาในป่าชายเลน ซึ่งมักจะหลบอาศัยอยู่ตามรากของต้นไม้ใหญ่ คือ ไม้โกงกาง ไม้ถั่ว และไม้แสม กลุ่มที่สองจะสร้างรูอยู่ใต้ดิน โดยมักจะขุดรูอยู่ในบริเวณที่น้ำขึ้นน้ำลงท่วมถึง ดินโคลนปนทราย ลักษณะของรูปูแสมนั้นแตกต่างจากรูปูก้ามดาบและรูปลาตีนในบริเวณเดียวกัน เราสามารถแยกแยะได้โดยรูของปูแสมมีขนาดกว้างประมาณ 4-7 เซนติเมตร ปากหลุมที่ขุดจะมีกองดิน อุจจาระและรอยเลียบเท้า ปูแต่ละตัวจะมีบ้านของตัวเอง และหากินจะไม่ไกลจากรูมากนัก หากตกใจก็จะวิ่งลงรู

เพื่อหลบภัยได้ทันทั่วทั้งที่ ตอนวิ่งลงรูมันจะถอยหลังลงแล้วชูก้ามเบ่งกันทำไว้ ไม่มีตัวไหนวิ่งเอาหัวลงไปก่อน สีของลำตัวจะกลมกลืนกับสภาพแวดล้อม บางครั้งมีโคลนติดตามลำตัว รูปแบบของรูของปูแสมนั้นมีหลายรูปแบบ เช่น เป็นรูปตัวไอ (I shape) ตัวแอล (L shape) ตัวยู (U shape) หากเป็นตัวไอจะมีทางเข้าออกทางเดียว หากเป็น L และ U จะมีทางเข้าออกสองทาง ความลึกก็ขึ้นอยู่กับพื้นที่ เท่าที่ลองขุดดูลึกระหว่าง 50-165 เซนติเมตร มีความลาดเอียง 30-80 องศา

ปูแสมกินอาหารตามพื้นดินเลนอาจเป็นซากพืชซากสัตว์ที่ตาย ใบไม้สด และกินดินทรายเพื่อช่วยบดย่อยอาหาร ลักษณะทั่วทั้งทำการกินอาหารของปูแสมนั้นจะค่อย ๆ กินไม่รีบร้อน โดยใช้ก้ามหยิบอาหารป้อนเข้าปากเฉลี่ย 15-25 ครั้งก่อนอาทิตย์หนึ่งใช้ก้ามทั้งสองข้างหยิบอาหารป้อนเข้าปากที่มีระยะห่างหลายคู่ช่วย มักออกหากินในเวลากลางคืน ส่วนกลางวันจะหลบภัยอยู่ในรูจนมืดจึงออกมาเต็มบริเวณ ในช่วงข้างขึ้นหรือข้างแรม 1-2 ค่ำ ปูจะออกมามากหลังน้ำขึ้นปริ่มรูป

วิธีการดูความแตกต่างของปูแสมตัวผู้และตัวเมีย เมื่อพลิกกระดองปูให้ดูด้านท้อง หากเป็นตัวผู้จะมีตะปิ้ง (apron) จะใหญ่ ส่วนตัวผู้ตะปิ้งจะเล็ก เมื่อถึงฤดูการผสมพันธุ์ปูแสมจะมีการผสมพันธุ์แบบภายใน (internal fertilization) ผิดกับสัตว์ทะเลหลายชนิดที่ผสมพันธุ์แบบภายนอก แม่ปูจะเลี้ยงไข่ที่ได้รับการผสมพันธุ์แล้วไว้ในตัว จนกระทั่งไข่แก่จึงจะปล่อยฟองไข่ออกมาเก็บไว้ที่ตะปิ้งใต้ท้องบริเวณหน้าอก แม่ปูจะคอยดูแลทำความสะอาดไข่อยู่เสมอโดยการพัดโบกตลอดเวลาเพื่อให้ออกซิเจนเข้าไปเลี้ยงไข่ที่มีสีเหลืองเข้ม หากไข่ใบใดเสียจะมีสีดำ รังหนึ่ง ๆ จะมีไข่ประมาณ 12,000-82,000 ฟอง เมื่อวัน

เวลาผ่านไปประมาณ 14-15 วัน หลังจากนั้นแม่ปูก็จะปล่อยไข่ ซึ่งมี 2 ช่วง ช่วงแรกเมษายน-กรกฎาคม และช่วงที่ 2 กันยายน-พฤศจิกายน ช่วงเวลานี้เป็นช่วงที่เรียกว่าปูชะไข่ (hatching) หลังจากน้ำทะเลขึ้นสูงสุดและเมื่อน้ำทะเลเริ่มลงปูก็จะเคลื่อนกองทัพลงไปในน้ำแล้วชะไข่ให้ลอยออกสู่ปากแม่น้ำและออกสู่ทะเลต่อไป [1,2]

ปัจจุบันหลายประเทศ ได้แก่ อเมริกา [3] นิวซีแลนด์ [4] สาธารณรัฐเกาหลี [5] เวเนซุเอลา [6] เป็นต้น ได้มีการศึกษากันมากถึงพยาธิใบไม้กลุ่ม microphallid ที่มีตัวอ่อนระยะติดต่อ (metacercaria) ในสัตว์เปลือกแข็งตามชายฝั่งทะเล (crustacean) ปูแสมจัดเป็นปูตามชายฝั่งทะเล จึงน่าติดตามดูว่าแต่ละประเทศที่ศึกษาปูตามชายฝั่งทะเลพบพยาธิอะไรบ้าง

แต่อย่างไรก็ตามปูเป็นที่รู้กันว่าเป็นโฮสต์กึ่งกลางที่ 2 ของพยาธิใบไม้โดยมีตัวอ่อนระยะติดต่ออาศัยอยู่ [7] มีรายงานว่าพยาธิใบไม้ที่พบในมนุษย์มีอย่างน้อย 3 วงศ์ (Family) ได้แก่ Paragonimidae, Achillurbainiidae และ Microphallidae สำหรับวงศ์ Microphallidae ในประเทศไทยยังไม่เคยมีการรายงานติดต่อในคน [8] แต่มีรายงานของ Chung และคณะ [9] ในปี พ.ศ. 2554 พบมีการติดต่อในคนที่กินปูตามชายฝั่งทะเลในประเทศเกาหลี ผู้เขียนจึงขอลำถึงพยาธิใบไม้ที่ส่วนใหญ่หลายประเทศ พบตัวอ่อนระยะติดต่อในปูตามชายฝั่งทะเล ดังนี้

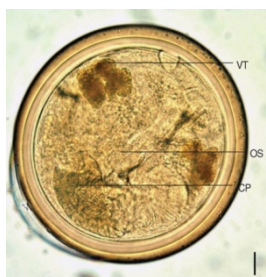
2. สกุล (จิ้นัส) *Microphallus* [10]

Microphallus เป็นจิ้นัสของพยาธิใบไม้ในวงศ์ Microphallidae อันดับ Plagiorchiida ชั้นย่อย Digenea ชั้น Trematoda ไฟลัม Platyhelminthes อาณาจักร Animalia เป็นปรสิตที่มีโฮสต์หลากหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็นหอย สัตว์ที่มีเปลือกแข็งห่อหุ้มลำตัว นก และ

สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมบางชนิดมีวงจรชีวิตที่ซับซ้อนเกี่ยวข้องกับโฮสต์มากกว่า 1 ชนิด พบครั้งแรกโดย McIntosh ในปี พ.ศ. 2408 ในปูทะเลที่ประเทศสกอตแลนด์ ต่อมาในปี พ.ศ. 2444 Ward ได้ตั้งชื่อให้เป็นจิ้นัส *Microphallus* ในปี พ.ศ. 2483 Cable และ Hunninen ได้ทราบวงจรชีวิตของพยาธิใบไม้จิ้นสนี้ [11]

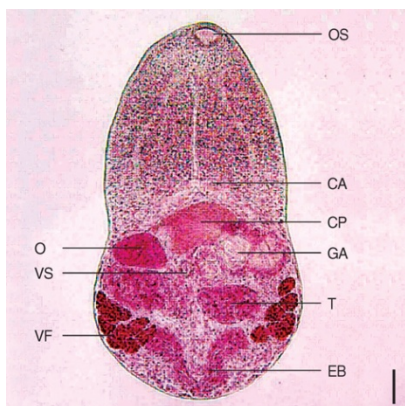
2.1 *Microphallus basodactylophallus* [12]

พบครั้งแรกในปี พ.ศ. 2512 ในชื่อ *Carneophallus basodactylophallus* พบทางตอนใต้ของเมือง Louisasna โดยมีแร็คคูน (*Procyon lotor*) เป็นโฮสต์เฉพาะ (definitive host) มีหอยที่อาศัยอยู่บริเวณเมือง Lyrodes เป็น 1st intermediate host และมีปู (*Callinectes sapidus*) เป็น 2nd intermediate host ถูก



ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 320 ไมโครเมตร

รูปที่ 1 ระยะ metacercaria ของ *M. koreana* [12]



รูปที่ 3 ระยะ excysted ของ *M. koreana* [12]

เปลี่ยนเป็นจิ้นส *Microphallus* ในปี พ.ศ. 2531 โดย John Kinsella ได้ค้นพบจากหนู (*Oryzomys palustris*) ในบึงแห่งหนึ่งที่หมู่บ้าน Cedar Key เมือง Florida ซึ่งที่นี่เป็นที่ที่พบปรสิตในหนู (*Oryzomys palustris*) ได้บ่อยๆ นอกจากนี้ในปู *Callinectes sapidus* ที่พบตัวอ่อนระยะติดต่อ (metacercaria) ทำให้ปูดังกล่าวทั่วตัว เรียกว่าโรค pepper spot disease

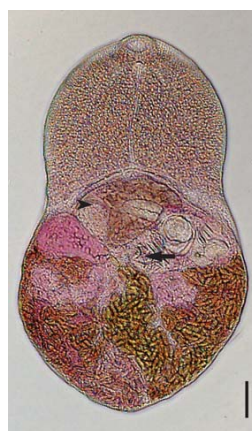
2.2 *Microphallus koreana* [11]

เป็นสปีชีส์ที่พบในลำไส้ของนกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ระยะตัวเต็มวัย (adult) ขนาดลำตัวกว้าง x ยาวเฉลี่ย 330-400 x 530-630 ไมโครเมตร (μm) และพบตัวอ่อนระยะ metacercaria ในปูตามชายฝั่งทะเล (*Macrophthalmus dilatatus*) ในสาธารณรัฐเกาหลี โดยมีลักษณะของแต่ละระยะ ดังรูปที่ 1-4



ขนาด 22.5 x 12.5 ไมโครเมตร

รูปที่ 2 ระยะ egg ของ *M. koreana* [12]



รูปที่ 4 ระยะ adult ของ *M. koreana* [12]

2.3 *Microphallus nicolli* [13]

Microphallus nicolli เป็นพยาธิใบไม้ digenean ในวงศ์ Microphallidae โฮสต์คือหนูข้าวบึง (*Oryzomys palustris*) ในบึงน้ำกร่อย (salt marsh) ที่หมู่บ้าน Cedar Key ในฟลอริดา และนาทะเล (sea otter, *Enhydra lutris*) ปู *Eurytium limosum* เป็นโฮสต์กึ่งกลาง (intermediate host) ในกลางรัฐแคลิฟอร์เนีย

2.4 *Microphallus primas* [14]

ในปี พ.ศ. 2452 Saville และ Irwin ศึกษากลไกของตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะ cercaria ของ *Microphallus primas* ในปู (*Carcinus maenas*) จากชายฝั่ง ต่อมาในปี พ.ศ. 2484 Afanas'ev พบตัวเต็มวัยของพยาธิชนิดนี้ในนาทะเลและสุนัขป่าแถบขั้วโลก (arctic fox) รวมถึงพบตัวอ่อนระยะ metacercaria ในปูเสฉวน (hermit crab) นอกจากนี้ในปี พ.ศ. 2511 พบระยะตัวเต็มวัยของ *Microphallus primas* ในหอยนางรม (oystercatcher) และเป็ดทะเล (eider duck) ขนาดลำตัวพยาธิ กว้าง x ยาว เฉลี่ย 240-270 x 775-835 ไมโครเมตร [11]

2.5 *Microphallus sabanensis* [6]

Diaz และคณะ ศึกษาพบว่าธรรมชาติโดยทั่วไปของ *Microphallus sabanensis* n. sp. พบระยะตัวเต็มวัยในนก และตัวอ่อนระยะติดต่อนปูชายฝั่ง *Uca rapax* (2nd intermediate host) จึงนำหนู rat (*R. norvegicus*) หนู mouse (*M. musculus*) และเป็ดมาศึกษาใช้เป็น โฮสต์ทดลอง หนูที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการ หนู rat (*R. norvegicus*) หนู mouse (*M. musculus*) และเป็ด (*Cairinia moschata*) ให้คอดอาหารเป็นเวลา 1 วัน และให้กินปูที่มีตัวอ่อนระยะติดต่อน โดยตัดกระดองและกลัมนื้อปูออก เพื่อกินได้ง่ายขึ้น พบการติดเชื้อในโฮสต์ทดลองและได้อธิบายไว้ในจินัส *Microphallus* ว่าอุ้งหุ้มตัวอ่อน (metacer-

caria cyst) มีรูปกลมเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 292-297 ไมโครเมตร ลักษณะที่เด่นชัดจะมีผนังภายนอกหนา 2 ชั้น ซึ่งมีความโปร่งใสและผนังด้านในเป็นเส้น (fibrous inner wall) นอกจากนี้หนู rat 2 ตัว และหนู mice 2 ตัวให้กินปูที่มีตัวอ่อนระยะติดต่อน 3 ตัว จากนั้น 4-5 วันต่อมา นำหนูและนำลำไส้เล็กมาตรวจดู พบ *M. sabanensis* ระยะตัวเต็มวัย 128 ตัว กลุ่มที่ 2 ของหนูได้ให้กินปูที่มีตัวอ่อนระยะติดต่อน 2 ตัว และ 5 วัน หลังจากนำหนูและนำลำไส้เล็กมาตรวจดู พบระยะตัวเต็มวัย 38 ตัว ในขณะเดียวกัน ให้เปิดกินตัวอ่อนระยะติดต่อน 10 ตัว หลังจากนั้น 5 วัน นำเป็ด แล้วตรวจพบระยะตัวเต็มวัยของ *M. sabanensis* 1 ตัว ที่ลำไส้เล็ก พยาธิใบไม้ที่ได้จากสัตว์ทดลองจะเหมือนกับนกที่ติดเชื้อที่นำมาจากธรรมชาติในท้องที่เดียวกันคือมีรูปร่างท่ายใหญ่ หัวเล็ก (pyriform shape) ขนาดลำตัว กว้าง x ยาว เฉลี่ย 212-343 x 390-555 ไมโครเมตร

2.6 *Microphallus similis* [15,16]

ในปี พ.ศ. 2521 Davies และ Smyth ได้ศึกษาเปรียบเทียบการพัฒนาในระยะ metacercaria ของ *Microphallus similis* ในหนู mouse และศึกษาตัวเต็มวัยเมื่อพยาธิเริ่มไข่หลัง 24 ชั่วโมง ที่ได้จากหนู จากนั้นผ่านไป 4 วัน มีไข่ปรากฏให้เห็นเป็นจำนวนมาก ไข่เหล่านี้เป็น embryonated egg เมื่อไข่ตกลงในน้ำทะเลเกิดการฟักตัวได้เป็น miracidia ไข่ที่ได้จากหลอดทดลองมีความผิดปกติจำนวนมาก ซึ่งจุดบกพร่องเหล่านี้จะเกี่ยวข้องกันกับการเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลของเปลือกไข่ ที่เกิดจาก vitellaria จากการเฝ้าดูในหลอดทดลอง พบว่าเกิดความล้มเหลวในการเป็นตัวอ่อน เนื่องจากไม่มีการผสมพันธุ์กับตัวสุจิ ซึ่งเห็นได้ชัดว่าไข่ถูกสร้างขึ้นได้ในภาวะปกติ *M. similis* มีการเจริญเติบโตเต็มที่และรวดเร็วภายใน 4 วัน

ขนาดลำตัวพยาธิ [11] กว้าง x ยาว เฉลี่ย 220-360 x 360-700 ไมโครเมตร

3. สกุล (จิ้นัส) *Maritrema* [17]

Maritrema เป็นจิ้นัสของพยาธิใบไม้ในวงศ์ Microphallidae อันดับ Plagiorchiida ชั้นย่อย Digenea ชั้น Trematoda ไฟลัม Platyhelminthes อาณาจักร Animalia ถูกกล่าวถึงครั้งแรกโดย Nicoll เมื่อปี ค.ศ. 1907 จากนั้นในประเทศอังกฤษ สปีชีส์ของจิ้นัสนี้ มักจะคิดเชื่อในนก แต่หลายแห่งมีการเปลี่ยนโฮสต์ และพบในสัตว์เลื้อยคลานด้วยนม เช่น หนูนา ซึ่งหลาย สปีชีส์ใช้ปูเป็นโฮสต์กึ่งกลาง สปีชีส์ต่าง ๆ ของสกุล (จิ้นัส) *Maritrema* ได้แก่

3.1 *Maritrema jebuensis* n. sp. [5]

เป็นพยาธิใบไม้ microphallid species ที่ 5 ที่พบจากการศึกษาจากปูชายฝั่งในประเทศสาธารณเกาหลีระบุว่า เป็นสายพันธุ์ใหม่ ดังนั้นจึงตั้งชื่อว่า *Maritrema jebuensis* n. sp. โดย Chung และคณะ ในปี พ.ศ. 2553 โดยพบ metacercaria ของ *Maritrema* spp. รูปร่างกลม ผ้นหนา 2 ชั้น ขนาด 300 x 300 ไมโครเมตร ในปูชายฝั่งแถบเอเชีย (*Hemigrapsus sanguineus*) ปูชนิดนี้ถูกจับในโคลนดินบริเวณเกาะ Jebu-do, Hwasung-gun, Gyeonggi-do ในช่วงกระแสน้ำลด ปูที่พบส่วนใหญ่อยู่ใต้หินและมักพบ metacercaria ที่กล้ำเมือขาของปู ตัวเต็มวัยของพยาธิ ชนิดนี้เป็นตัวยืนยันผลการทดลองการแพร่เชื้อไปยัง หนูได้ ซึ่งถือเป็นตัวแทนสัตว์เลื้อยคลานด้วยนม และ ลักษณะภายในมีสมมาตรของ ribbon-like vitellaria แต่ก็ไม่จำเพาะเสมอไป ventral sucker มีขนาดใหญ่ กว่า oral sucker มีปลาย uterus (metraterm) ที่โดดเด่น และ vitellaria เป็นรูปวงแหวนสมบูรณ์ พยาธิตัวเต็มวัยที่พบจากการทดลองมีรูปร่างคล้ายลิ้น (linguiform

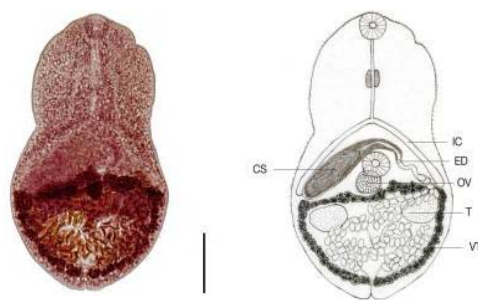
or tongue shape) ขนาดลำตัว กว้าง x ยาว เฉลี่ย 228-287 x 614-762 ไมโครเมตร ใช้ในมดลูกมีขนาด กว้าง x ยาว เฉลี่ย 11 x 22 ไมโครเมตร

3.2 *Maritrema novaezealandensis* [18]

เป็นพยาธิใบไม้ที่พบทั่วไปตามชายฝั่งทางตอนใต้ของเกาะนิวซีแลนด์ มีโฮสต์ 3 ชนิด ในวงจรชีวิต หอยเป็นโฮสต์กึ่งกลางตัวที่ 1 ปูและ amphipod เป็นโฮสต์กึ่งกลางตัวที่ 2 มีนกเป็นโฮสต์เฉพาะ (definitive host) โดยเมื่อตัวอ่อนระยะ metacercaria ออกจากถุงหุ้ม (excyst) แล้วพยาธิตัวเต็มวัยจะเจริญอยู่ที่ลำไส้ของ definitive host

3.3 *Maritrema obstipum* [19]

พยาธิใบไม้ชนิดนี้พบในนกอพยพที่ประเทศสาธารณเกาหลีเมื่อปี พ.ศ. 2553 โดยพยาธิตัวเต็มวัยจะพบที่ลำไส้ของนกอพยพ 4 สปีชีส์ คือ *Crocethia alba*, *Charadrius alexandrinus*, *Charadrius mongolus* และ *Calidris ruficollis* ถูกเก็บรวบรวมจากบริเวณเกาะ Yubu, Chungcheongnam-do ตัวพยาธิจะมีขนาด 451 x 265 ไมโครเมตร และสามารถระบุได้ง่ายว่าเป็นสปีชีส์นี้ โดยดูที่ cirrus sac และการกระจายของ vitellaria โดยเฉพาะอย่างยิ่งท่อฉีดน้ำเชื้อสุจิ (ejaculatory duct) จะโค้งอยู่กึ่งกลางด้านหลังของลำตัว (รูปที่ 5)



Bar=100 μ m; CS, cirrus sac; VS, ventral sucker; OV, ovary; T, testis; VT, vitellarium; IC, intestinal caeca; ED, ejaculatory duct

รูปที่ 5 ระยะ adult ของ *Maritrema obstipum* [5]

3.4 *Maritrema madrynensis* [20]

พยาธิใบไม้ชนิดนี้ถูกค้นพบที่บริเวณชายฝั่ง Patagonian ในประเทศอาร์เจนตินา ซึ่งพบในลำไส้ของนกทะเล (*Larus dominicanus*) และพบระยะ metacercaria ในปูชายฝั่ง (*Cyrtograpsus altimanus*) ซึ่งเป็นโฮสต์กึ่งกลางตัวที่ 2

3.5 *Maritrema eroliae* [21]

เป็นพยาธิใบไม้ที่พบในนกชายฝั่งทะเลตามระบบนิเวศวิทยา ในขณะที่ตัวอ่อนจะติดเชื้อในหอยและพวก crustacean จากรูปร่างเป็นการยากที่จะแยกความแตกต่างระหว่างตัวอ่อนของ *Maritrema eroliae* และ microphallid อื่น ๆ ที่อาศัยอยู่ในที่เดียวกัน แต่สามารถแยกความแตกต่างโดยใช้ลำดับนิวคลีโอไทด์ ribosomal DNA (rDNA) ของหอย (*Clypeomorus bifasciata*) และปู (*Xantho exaratus*) ในวงจรชีวิตของพยาธิชนิดนี้

3.6 *Maritrema laricola* [22]

เป็นพยาธิใบไม้ที่พบในลำไส้ของนก (*Larus glaucescens*) ซึ่งแตกต่างจากสปีชีส์อื่นใน الجنس *Maritrema* ที่มีลำตัวยาวและ cirrus sac ขนาดเล็ก วงจรชีวิตประกอบด้วยระยะสปอโรซิสต์ในหอย (*Littorina scutulata* และ *Littorina sitchana*) ตัวอ่อนระยะ metacercaria ในปูชายฝั่ง (*Hemigrapsus oregonensis*) และตัวเต็มวัยในนก

3.7 *Maritrema heardi* [23]

เป็นพยาธิใบไม้ที่ติดเชื้อในหนูนา (*Oryzomys palustris*) พบบริเวณบึงน้ำกร่อยที่ Cedar Key, Florida มันถูกพบครั้งแรกและระบุเป็น *Maritrema* sp. II ในปี พ.ศ. 2531 ต่อมาในปี พ.ศ. 2531 ถูกอธิบายว่าเป็นชนิดใหม่ คือ *Floridatrema heardi* และในปัจจุบันถูกระบุใหม่อีกครั้งเป็น *Maritrema heardi* โดยมีปู (*Uca pigilator*) เป็นโฮสต์

กึ่งกลางและตัวเต็มวัยอาศัยอยู่ในลำไส้ของหนูนา *Maritrema heardi* ส่วนใหญ่จะเป็นปรสิตในกรรงลงมาจะเป็นปรสิตในหนูนา *Floridatrema* ต่างจาก *Maritrema* ตามจำนวน loop ของมดลูกที่ขยายไปถึงลำไส้รูปส้อมจนถึงคอหอย

3.8 *Maritrema prosthometra* [24]

เป็นพยาธิใบไม้ที่พบในภาคตะวันออกของอเมริกาเหนือ ถูกค้นพบครั้งแรกในปี พ.ศ. 2512 ในลำไส้ของนก (*Rallus longirostris*) ต่อมาถูกพบในลำไส้เล็กของหนูนา (*Oryzomys palustris*) ที่รวบรวมได้จากบึงน้ำกร่อยบริเวณ Cedar Key, Florida โดยที่มีปู (*Uca pigilator*) เป็นโฮสต์กึ่งกลาง

4. สกุล (จีนัส) *Gynaecotyla* [25]

เป็นพยาธิใบไม้ในวงศ์ Microphallidae อันดับ Plagiorchiida ชั้น Trematoda ไฟลัม Platyhelminthes อาณาจักร Animalia สปีชีส์ต่าง ๆ ของสกุล (จีนัส) *Gynaecotyla* ได้แก่

4.1 *Gynaecotyla adunca* [25]

เป็นพยาธิใบไม้ที่ปกติแล้วติดเชื้อในนก และส่วนน้อยจะพบในหนูนา (*Oryzomys palustris*) จากบึงน้ำกร่อยบริเวณ Cedar Key, Florida โดยมีปูชายฝั่ง (*Uca rapax*) เป็นโฮสต์กึ่งกลาง

4.2 *Gynaecotyla squatarolae* [9,26,27]

เป็นพยาธิใบไม้ที่ปกติแล้วพบระยะตัวเต็มวัยในลำไส้เล็กและในการทดลองสามารถแยกระยะนี้จากการติดเชื้อในหนูได้ โดยพบตัวอ่อน metacercaria ในปูชายฝั่ง (*Macrophthalmus dilatatus* และ *M. japonicus*) ซึ่งเป็นโฮสต์กึ่งกลางตัวที่สอง พบในเมืองชายฝั่งทะเลด้านตะวันตกของประเทศสาธารณรัฐเกาหลี โดยตัวอ่อน metacercaria มีลักษณะเป็นรูปไข่ (391 x 363 ไมโครเมตร ผนัง cyst wall บาง มี

oral sucker หนึ่งอัน มี ventral sucker สองอัน [25,26] ในปี พ.ศ. 2554 Chung และคณะ [5] ได้รายงานพบในคนเป็นรายแรกของโลกจากการตรวจอุจจาระของคนที่อาศัยและกินปูตามชายฝั่ง ซึ่งพยาธิตัวเต็มวัยมีขนาด กว้าง x ยาว 245 x 460 ไมโครเมตร ซึ่งมีขนาดเล็กกว่าที่ได้จากนกและหนู นอกจากนี้พบว่าสามารถอยู่ในร่างกายคนได้มากกว่า 10 วัน

5. การค้นพบพยาธิใบไม้

จากการศึกษาถึงการพบตัวอ่อนพยาธิใบไม้ระยะติดต่อ (metacercariae) ในปูตามชายฝั่งที่กล่าวมาข้างต้นนี้จะเห็นได้ว่าการศึกษาย่างต่อเนื่องในหลายประเทศ ดังเช่น Diaz และคณะ [6] ปี พ.ศ. 2547 ศึกษาที่ประเทศเวเนซุเอลา เกี่ยวกับการติดต่อของพยาธิใบไม้ *Microphallus sabanensis* จากปู (*Uca rapax*) 94 ตัว พบว่าปู 36 ตัว มีตัวอ่อน metacercariae ที่มีลักษณะเด่นชัดของ *Microphallus* คือ รูปรี (elliptical cysts) ขนาด กว้าง x ยาว 217-308 x 292-297 ไมโครเมตร ผนังภายนอกหนา 2 ชั้น โปร่งใส และผนังด้านในเป็นเส้นใย (fibrous inner wall) ในถุงหุ้มจะมีการเคลื่อนที่ของ metacercaria คณะผู้วิจัยได้ให้สัตว์ทดลอง หนู rat (*Rattus norvegicus*) หนู mouse (*Mus musculus*) และเป็ด (duck, *Cairinia moschata*) กินปูที่มีระยะ metacercaria หลังจาก 2-5 วัน ตรวจหาระยะตัวเต็มวัยของ *M. sabanensis* พบระยะตัวเต็มวัยในสัตว์ทดลองซึ่งเป็นตัวแทนของสัตว์ปีกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเหล่านี้มีรูปร่างท่ายใหญ่ หัวเล็ก (pyriform shape) ขนาดลำตัว กว้าง x ยาวเฉลี่ย 212-343 x 390-555 ไมโครเมตร และขนาดไข่ กว้าง x ยาวเฉลี่ย 8-10 x 18-21 ไมโครเมตร พยาธิใบไม้ระยะตัวเต็มวัยที่ได้จากสัตว์ทดลองจะเหมือนกับที่ได้จากนกติดเชื่อพยาธินี้ที่นำมาจากธรรมชาติใน

ท้องถิ่นเดียวกัน

ในปี พ.ศ. 2550 Guk และคณะ [11] จากสาธารณรัฐเกาหลี ได้ศึกษาการติดต่อของพยาธิใบไม้ *Microphallus koreana* n. sp. วงศ์ Microphallidae โดยปูทะเล *Macrophthalmus dilatatus* บริเวณชายฝั่งทะเลของ Taean-gun จังหวัด Chungcheongnam-do สาธารณรัฐเกาหลี ได้ศึกษาการระบาดของโรคพยาธิใบไม้ แต่ยังไม่มีรายงานพบว่าพบสปีชีส์ของ *Microphallus* จนกระทั่งคณะผู้วิจัยได้พบระยะติดต่อของ *Microphallus* ในปูทะเล (*Macrophthalmus dilatatus*) ศึกษาจากการสุ่มซื้อปูทะเล 232 ตัว โดยวิธี crush method แล้วล้างด้วย 0.85 % NaCl หลาย ๆ ครั้ง นำมาส่องดูด้วยกล้อง stereomicroscope จากการศึกษาพบตัวอ่อนระยะติดต่อ 4.7 ตัวต่อปูทะเล 1 ตัว ตัวอ่อนระยะติดต่อที่ได้นำไปให้สัตว์ทดลองกินคือไก่อายุ 3 วัน จำนวน 3 ตัว กินตัวอ่อน 200 ตัว และหนูอายุ 5 สัปดาห์ จำนวน 5 ตัวกินตัวอ่อน 100 ตัว ส่วนตัวอ่อนที่ออกจากถุงหุ้ม (excyst) นำมารักษาสภาพใน 10 % neutral formalin หลังจากกินระยะตัวอ่อนผ่านไป 5 วัน นำไก่และหนูแล้วนำลำไส้เล็กมาแบ่งเป็น 3 ส่วน ตรวจดูภายใต้กล้อง stereomicroscope พบว่าตัวเต็มวัยของพยาธิ *Microphallus* มีลักษณะแตกต่างกับสปีชีส์อื่น ส่วนตัวอ่อนระยะติดต่อมีลักษณะกลม มีผนังหนา 2 ชั้น และเมื่อ excyst ก็จะมีอวัยวะสืบพันธุ์สมบูรณ์พร้อมที่จะสืบพันธุ์ได้ ระยะตัวเต็มวัยที่ได้จากการทดลองโดยให้ติดเชื่อในลูกไก่ พบว่าขนาดลำตัว กว้าง x ยาว เฉลี่ย 330-400 x 530-630 ไมโครเมตร ภายในมดลูกมีไข่จำนวนมาก ลำไส้มีลักษณะเป็นรูปส้อม (bifurcate) แบบกว้าง และเห็นโพรงของมดลูกยื่นเด่นชัด หลังจากศึกษาลักษณะโครงสร้างภายในอย่างละเอียดก็สรุปได้ว่า *Microplallus* spp. ชนิดนี้มีความแตกต่างจากชนิดอื่น ด้วยเหตุผลตามลักษณะ

รูปร่างของตัวอ่อนระยะติดต่อ และลักษณะรูปร่างคล้ายทัพพีตักข้าว (rice scoop) ของตัวเต็มวัยทางคณะผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่าเป็นพยาธิใบไม้ชนิดใหม่ ซึ่งมีชื่อว่า *Microphallus koreana* n. sp.

ในปี พ.ศ. 2553 Chung และคณะ [5] ได้ศึกษาพยาธิใบไม้ *Maritrema jebuensis* n. sp. ในปูทะเล (*Hemigrapsus sanguineus*) ที่อาศัยอยู่ชายฝั่งทะเลของประเทศเกาหลี ซึ่งจับได้ในพื้นที่ที่เป็นโคลนอยู่ระหว่างช่วงน้ำขึ้นน้ำลง นำปูจำนวน 40-50 ตัว บดด้วยสากในครก จากนั้นก็กรองปูที่บดได้ด้วยตาข่ายกรอง ขนาด 60-500 ไมโครเมตร น้ำที่ได้จากการกรองล้างด้วย PBS หลายครั้ง แล้วนำตะกอนที่ได้ไปส่องภายใต้กล้อง stereomicroscope เพื่อหาตัวอ่อนระยะติดต่อ และได้นำตัวอ่อนบางส่วนเก็บไว้ใน 10 % neutral formalin เพื่อดูลักษณะรูปร่างหลังจากย้อมด้วยสี acetocarmine ส่วนที่เหลือก็นำไป infect เข้าสู่สัตว์ทดลองเพื่อดูตัวเต็มวัยต่อไปโดยทางคณะผู้วิจัยได้นำตัวอ่อนที่ได้จากปูไปทำการติดเชื้อในหนู mice ที่มีอายุ 5 สัปดาห์ จำนวน 20 ตัว กินตัวอ่อนเป็นจำนวน 100 ตัว ตรวจสอบตัวเต็มวัยของพยาธิใบไม้ภายใต้กล้อง stereomicroscope โดยฆ่าหนู ครั้งที่ 4 ตัว ภายหลังจากการติดเชื้อ 1, 3, 5, 7 และ 9 วัน ได้ผลดังนี้ วันที่ 1 พบตัวเต็มวัยของพยาธิใบไม้ 4.3 % วันที่ 3 พบตัวเต็มวัยของพยาธิใบไม้ 1.3 % วันที่ 5 พบตัวเต็มวัยของพยาธิใบไม้ 3.0 % วันที่ 7 พบตัวเต็มวัยของพยาธิใบไม้ 1.0 % วันที่ 9 ไม่พบตัวเต็มวัยของพยาธิใบไม้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพยาธิตัวเต็มวัยน่าจะมีการถูกขับออกก่อนเมื่ออายุได้ 9 วัน และพยาธิ microphallid นี้มีกระบวนการ maturation ได้เร็ว พยาธิตัวเต็มวัยที่พบจากการทดลองมีรูปร่างคล้ายลิ้น (lingui-form or tongue shape) ขนาดลำตัว กว้าง x ยาว เฉลี่ย 228-287 x 614-762 ไมโครเมตร และไข่ในมดลูกมี

ขนาด กว้าง x ยาว เฉลี่ย 11 x 22 ไมโครเมตร

ถึงแม้จะยังไม่มีรายงานการก่อโรคในคนที่ติดเชื้อพยาธิที่พบในกลุ่ม microphallid แต่เนื่องจากรูปร่างและขนาดของไข่รวมถึงระยะตัวเต็มวัย มีขนาดใกล้เคียงมากกับพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก (MIF, minute intestinal fluke) ที่อาจก่อให้เกิดโรคเลือดออกในลำไส้หรือแผลเรื้อรังในลำไส้คนได้หากมีการติดเชื้อจำนวนมาก และไข่ที่ใบเล็กขนาดประมาณ 20-30 ไมโครเมตร ก็สามารถหลุดลอยไปในกระแสเลือดและไปที่สมองได้ จึงอาจทำให้เกิดอันตรายได้เช่นเดียวกับที่เกิดจากพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก (MIF) [28]

นอกจากนี้ในปี พ.ศ. 2549 Hansen และ Poulin [29] ศึกษาตามชายฝั่งทะเลของประเทศนิวซีแลนด์ถึงพยาธิใบไม้ microphallid ทั้ง *Microphallus* spp. และ *Maritrema* spp. ในโฮสต์กึ่งกลางตัวที่หนึ่งและโฮสต์กึ่งกลางตัวที่สองของวงจรชีวิตเพื่อใช้ติดตามถึงระบบนิเวศทางธรรมชาติด้วย [29] แต่ในประเทศไทยมีการรายงานหรือมีการศึกษาถึงพยาธิใบไม้วงศ์ Microphallidae เช่น *Microphallus* spp. หรือ *Maritrema* spp. หรือ *Gynaecotyla* spp. น้อยมากทั้ง ๆ ที่ปูแสมซึ่งเป็นโฮสต์กึ่งกลางตัวที่สองจัดเป็นปูตามชายฝั่งทะเล ซึ่งเป็นกลุ่มปูที่พบมากที่สุดในบริเวณป่าชายเลนและยังเป็นอาหารชนิดหนึ่งที่มนุษย์นิยมรับประทาน รวมถึงประเทศไทยมีชายฝั่งทะเลถึง 2 ด้าน คือ ฝั่งทะเลอันดามันด้านตะวันตก นับตั้งแต่เขตแดนประเทศที่จังหวัดระนองลงไปทางใต้จนจรดเขตแดนประเทศมาเลเซียที่จังหวัดสตูล มีระยะทางยาวประมาณ 937 กิโลเมตร ฝั่งทะเลอ่าวไทยด้านตะวันออก ได้แก่ บริเวณฝั่งทะเลตั้งแต่จุดกึ่งกลางระหว่างปากแม่น้ำท่าจีนกับแม่น้ำเจ้าพระยาไปทางตะวันออก ไปจนจรด

เขตแดนประเทศกัมพูชา บริเวณบ้านหาดเล็ก จังหวัดตราด ความยาวประมาณ 544 กิโลเมตร และอ่าวไทยด้านตะวันตก เริ่มจากจุดกึ่งกลางระหว่างปากแม่น้ำท่าจีนกับแม่น้ำเจ้าพระยาไปทางตะวันตก วกลงไปทางใต้จรดเขตแดนประเทศมาเลเซียที่ปากแม่น้ำสุโขทัย-โกลก จังหวัดนราธิวาส ระยะทางยาวประมาณ 1,334 กิโลเมตร รวมความยาวทั้งหมดของชายฝั่งประมาณ 2,815 กิโลเมตร [30] ซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยของปูจำนวนมาก ดังนั้นสถาบันการศึกษาจึงควรให้ความสนใจที่จะศึกษาถึงความชุกของระยะติดตัวของพยาธิชนิดนี้ในปูแสมหรือปูตามชายฝั่ง เพื่อเป็นข้อมูลติดตามระบบนิเวศทางธรรมชาติ ข้อมูลทางสถิติและระบาดวิทยาต่อไป

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] ข้อมูลทรัพยากรชีวภาพ, ปูแสม, แหล่งที่มา : <http://www.bedo.or.th/lcdb/biodiversity/view2.aspx?id=8709>, มิถุนายน 2555.
- [2] สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่มที่ 26, เรื่องที่ 8 สัตว์ในระบบนิเวศป่าชายเลน, สัตว์ที่อาศัยอยู่ในป่าชายเลนตลอดวงจรชีวิตของมัน, ปูแสม, แหล่งที่มา : <http://kanchanapisek.or.th/kp6/New/sub/book/>, 1 มิถุนายน 2555.
- [3] *Microphallus turgidus*, A trematode parasite of animal that live in Georgia's Coastal Marshes, Available Source: <http://www.bio.georgiasouthern.edu/Bio-home/Pung/pungresearch4.html>, April 13, 2012.
- [4] Koehler, A.V. and Poulin, R., 2010, Host partitioning by parasites in an intertidal crustacean community, *J. Parasitol.* 96: 862-868.
- [5] Chung, O.S., Lee, H.J., Sohn, W.M., Lee, S.H., Park, I.Y., Oh, S.A., Chai, J.Y. and Seo, M., 2010, Discovery of *Maritrema jebuensis* n. sp. from the Asian Shore Crab, *Hemigrapsus sanguineus*, *Korean J. Parasitol.* 48: 335-338.
- [6] Diaz, M.T., Bashirullah, A.K. and Hernandez, L.E., 2004, A new species of *Microphallus* (Trematoda: Microphallidae) from Venezuela, *Rev. Biol. Trop.* 52: 363-370.
- [7] เดชา ศรีสนธิ์, 2540, พยาธิใบไม้ปอด, พิมพ์ครั้งที่ 1, ลิขสิทธิ์งานสมิทธิ์, กรุงเทพฯ, 120 น.
- [8] Waikakul, J., Pubampen, S., Sa-ngnankait, S. and Yoonuan, T., 2009, Two plenosominoides metacercariae from mountain crabs in Central and Eastern Thailand, *The J. Trop. Med. Parasitol.* 32: 30-34.
- [9] Chung, O.S., Lee, H.J., Kim, Y.M., Sohn, W.M., Kwak, S.J. and Seo, M., 2011, First report of human infection with *Gynaecotyla squatarolae* and first Korean record of *Haplorchis pumilio* in a patient, *Parasitol. Int.* 60: 227-229.
- [10] *Microphallus*, Available Source: <http://en.wikipedia.org/wiki/Microphallus>, May 30, 2012.
- [11] Guk, S.M., Chai, J.Y., Sohn, W.M., Kim, Y.M., Sim, S. and Seo, M., 2008, *Microphallus koreana* n. sp. (Trematoda: Microphallidae) transmitted by a marine crab, *Macrophallus dilatatus*, Seoul, *Korean J. Parasitol.* 46: 165-169.
- [12] *Microphallus basodactylophallus*, Available Source: http://en.wikipedia.org/wiki/Microphallus_basodactylophallus, May 30, 2012.

- [13] *Microphallus nicolli*, Available Source: http://en.wikipedia.org/wiki/Microphallus_nicolli, May 30, 2012.
- [14] Saville, D.H. and Irwin, S.W.B., 1991, *In ovo* cultivation of *Microphallus primas* (Trematoda: Microphallidae) metacercariae to ovigerous adults and the establishment of the life-cycle in the laboratory, J. Parasitol. 103: 479-484.
- [15] Davies, C. and Smyth, J.D., 1979, Development of the metacercariae of *Microphallus similis* *in vitro* and in the mouse, Int. J. Parasitol. 9: 261-267.
- [16] McCarthy, H.O., Fitzpatrick, S. and Irwin, S.W., 2002, Life history and life cycles: Production and behavior of trematode cercariae in relation to host exploitation and next-host characteristics, J. Parasitol. 88: 910-918.
- [17] *Maritrema*, Available Source: <http://en.wikipedia.org/wiki/Maritrema>, May 30, 2012.
- [18] Fredensborg, B.L. and Poulin, R., 2005, *In vitro* cultivation of *Maritrema novaezealandensis* (Microphallidae): The effect of culture medium on excystation, survival and egg production, Parasitol. Res. 95: 310-313.
- [19] Chung, O.S., Sohn, W.M., Chai, J.Y., Seo, M. and Lee, H.J., 2011, Discovery of *Maritrema obstipum* (Digenea: Microphallidae) from Migratory Birds in Korea, Korean J. Parasitol. 49: 457-460.
- [20] Diaz, J.I. and Cremonte, F., 2010, Development from metacercaria to adult of a new species of *Maritrema* (Digenea: Microphallidae) parasitic in the Kelp Gull, *Larus dominicanus*, from The Patagonian Coast, Argentina J. Parasitol. 96: 740-745.
- [21] Al-Kandari, W.Y., Al-Bustan, S.A. and Alnaqeeb, M., 2011, Ribosomal DNA sequence characterization of *Maritrema* cf. *eroliae* Yamaguti, 1939 (Digenea: Microphallidae) and its life cycle, J. Parasitol. 97: 1067-1074.
- [22] Ching, H.L., 1963, The description and life cycle of *Maritrema laticola* sp. n. (Trematoda: Microphallidae), Canadian J. Zool. 41: 881-888.
- [23] *Maritrema heardi*, Available Source: <http://eol.org/pages/18763558/details>, May 30, 2012.
- [24] *Maritrema prosthometra*, Available Source: http://en.wikipedia.org/wiki/Maritrema_prosthometra, May 30, 2012.
- [25] *Gynaecotyla adunca*, Available Source: http://en.wikipedia.org/wiki/Gynaecotyla_adunca, May 30, 2012.
- [26] Lee, H.J., Chai, J.Y., Lee, J.W., Jin, H., Min, K.H., Cho, Y.J. and Seo, M., 2010, Surveys of *Gynaecotyla squatarolae* and *Microphallus koreana* (Digenea: Microphallidae) metacercariae in two species of estuarine crabs in western coastal areas, Korea, Korean J. Parasitol. 48: 81-83.
- [27] Seo, M., Guk, S.M., Lee, S.H. and Chai, J.Y., 2007, *Gynaecotyla squatarolae* (Digenea: Microphallidae) from rats experimentally infected with metacercariae from the shore crab, *Macrophthalmus dilatatus*, Korean J. Parasitol. 45: 199-204.

- [28] นิमित มรกต และคม สุคนธสรณ์, 2554, ประติบัติทางแพทย II หนองพวย, พิมพ์ครั้งที่ 3, น. 89-94, ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร มหาวิทาลัยเชียงใหม, เชียงใหม่.
- [29] Hansen, E.K. and Poulin, R., 2006, Spatial covariation between infection levels and intermediate host densities in two trematode species, J. Helminthol. 80: 255-259.
- [30] กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, แหล่งที่มา : <http://www.dmcg.go.th/marinecenter/coastalzone.php>, 3 มิถุนายน 2555.