บทที่ 5
สรุปผลและอภิปราย

สรุปผลการวิจัย

Nematopsis (Apicomplexa: Porosporidae) มีการสำรวจพบครั้งแรกโดย Schneider (1982) ซึ่งพบระยะ Oocystsใน Mantle ของหอยหลอด (*Solen vagina*) ที่ประเทศฝรั่งเศส และสิ่งมีชีวิตในสกุลนี้จัดอยู่ใน Family Porosporidae และมีการดำรงชีวิตเป็นปรสิตในระบบทางเดินอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ที่อาศัยอยู่ในน้ำ โดยมีการแบ่ง Gymnospores ขึ้นจำนวนมากในบริเวณกระเพาะอาหารส่วนท้าย Gymnospores จะปะปนอยู่กับอุจจาระของเจ้าบ้านพวกกุ้งปู และหลุดออกนอกตัว หาโอกาสที่จะเข้าสู่เจ้าบ้านตัวต่อไป ได้แก่ พวกหอย ซึ่งอาจจะเข้าไปอาศัยอยู่ที่บริเวณเหงือก หรือในเยื่อ Mantle (ประไพสิริ สิริกาญจน, 2538) และในหอยฝาเดียวบางชนิดสามารถตรวจพบปรสิตนี้ได้ Lauckner (1983) มีรายงานว่า พบได้ในเพรียง (Barnacles) และพบได้ในปูน้ำกร่อยบางชนิด (Prasadan & Janardanan, 2001) และจากการวิจัย *Nematopsis* ในเหงือกของหอยแครง ที่ได้จากชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของอ่าวไทย ณ แหล่งเลี้ยงอำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี จำนวน 195 ตัว ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2548 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549

1. การสำรวจ *Nematopsis* ในเหงือกของหอยแครง พบว่ามีความชุกของ *Nematopsis* ทั้งหมด 139 ตัว คิดเป็นร้อยละ 71.28 และตรวจพบปรสิตทุกเดือน โดยพบว่าในเดือนพฤศจิกายนและเดือนธันวาคมมีความชุกมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 100 และในเดือนกันยายน มีความชุกน้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 26.67 และวัดคุณภาพน้ำทั้ง 3 พารามิเตอร์ คือ อุณหภูมิ 27.00 °C-32.00 °C (Average = 29.00 ± 1.35 °C), ค่าความเค็ม 27 ppt–32 ppt (Average = 29.84 ± 1.67 ppt) และค่าความเป็นกรด-ด่าง 7.32–7.81 (Average = 7.50 ± 0.16)

2. การตรวจหาค่าความหนาแน่น (Intensity of Infection) ของ *Nematopsis* ในเหงือกของหอยแครง พบว่า มีค่าความหนาแน่นของ *Nematopsis* ของเนื้อเยื่อเหงือกโดยนำมาคิดเป็น Oocyst ต่อมิลลิกรัม และตรวจพบปรสิตได้ในทุกเดือน โดยพบว่าในเดือนธันวาคมมีความหนาแน่นของ *Nematopsis* มากที่สุด คิดเป็น 655 มิลลิกรัมบนเหงือกแห้ง และในเดือนกันยายน มีความหนาแน่นน้อยที่สุด คิดเป็น 6 มิลลิกรัมบนเหงือกแห้ง

3. การศึกษาด้านเนื้อเยื่อวิทยาจากการทำภาคตัดเนื้อเยื่อของเหงือกหอยแครง *Anadara granosa* และศึกษาโครงสร้างละเอียดของ *Nematopsis* ที่ระบาดในหอยแครง โดยตำแหน่งที่ศึกษา *Nematopsis* อาศัยอยู่บริเวณเยื่อบุผิวของเหงือกจะมีรูปร่าง 2 แบบ คือ แบบ Simple Cuboidal

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

Epithelium และแบบ Simple Columnar Epithelium จากการศึกษาพบว่า *Nematopsis* ในระยะ Oocyst นั้นพบได้ 2 ลักษณะ คือ

ลักษณะแรกเป็น Oocyst ลักษณะปกติที่สามารถพบได้ในส่วนบริเวณซี่เหงือกที่บุด้วย Simple Columnar Epithelium และ Simple Cuboidal Epithelium และ Haemolymph Sinus ที่อยู่ภายใน Basement Membrane ซึ่งบรรจุ Hemocytes จำนวนมาก Oocyst จะฝังตัวอยู่ตลอดแนวความยาวของซี่เหงือก โดยจะพบอย่างหนาแน่นในส่วนบริเวณปลายสุดของซี่เหงือก พบว่า Oocyst มีลักษณะกลม รี คล้ายไข่ มีเปลือกหนา และแข็ง มีขนาดความกว้าง 12.2-13.5μm (12.57 ± 0.41μm) (n=15) และมีขนาดความยาว 16.4-17.5μm (16.81 ± 0.28μm) (n=15) และเมื่อดูด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนพบว่า Oocyst มีลักษณะกลมรี คล้ายไข่ มีขนาดความยาว 8.2-9 μm มีขนาดความกว้าง 7.5-8 μm ความหนาของผนัง Oocyst มีขนาด 1-1.2 μm ซึ่งมีขนาดความหนาไม่สม่ำเสมอกันตลอดทั้งเปลือกแต่ละ Oocyst จะมีถุงหุ้มอีกชั้นหนึ่ง เรียกว่า Parasitophorous Vacuole และหลาย ๆ ถุง จะถูกหุ้มด้วย Phagocyte หรือ Phagocystic Sac มีหลายขนาดตั้งแต่เส้นผ่านศูนย์กลาง 30 μm ไปจนถึง 120 μm ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวน Oocyst ที่บรรจุอยู่ภายใน มีตั้งแต่ 1 ฟอง ไปจนถึง 45 Oocyst นอกจากนี้ภายใน Phagocytic Wall ปกคลุมด้วย Collagen Fiber จำนวนมาก ที่สร้างมาจากเซลล์ Fibroblast ที่อยู่ด้านในของ Basement Membrane ของ Epithelial Cell และ Phagocystic Sac สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ Dense Zone ที่อยู่ติดกับ Phagocystic Wall มีลักษณะเป็นส่วนที่ Oocyst คัดหลั่งออกมา และส่วน Clear Zone ซึ่งอยู่รอบ ๆ Oocyst ภายใน Oocyst จะบรรจุตัวอ่อนของปรสิตในระยะ Sporozoite ซึ่งมีลักษณะเป็นทรงกระบอกคล้ายหนอน ผนังของ Oocyst พบเส้นใย Microfibrils มีลักษณะเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ บริเวณใกล้กันจะเป็น Adherent Microfibrils ซึ่งยึดเกาะกับ Microfibril และทอดตัวกระจายตัวอยู่ภายใน Clear Zone และไปยึดเกาะกับ Protein Particle ที่อยู่ใน Dense Zone ของ Pagocytic Sac ขนาดของ Operculum กว้าง 1.4-1.5 μm มีความหนา 0.5-0.6 μm และบริเวณฝาปิดของ Pperculum จะไม่พบเส้นใย Microfibrils ลักษณะที่สองเป็นลักษณะ Oocyst ที่พบใน Epithelial Cell ซึ่งซี่เหงือกที่บุด้วย Simple Columnar Epithelium และ Simple Cuboidal Epithelium มี Haemolymph Sinus ที่อยู่ภายใน Basement Membrane ซึ่งบรรจุ Hemocytes จำนวนมาก และ Oocyst มีลักษณะเป็น Clear Zone และ Sporozoite ของ *Nematopsis* ที่อยู่ภายใน Oocyst Wall มีการสะสมไขมัน และมี Nucleolus ขนาดใหญ่ ขนาดของ Oocyst มีขนาดเท่ากับ Oocyst ลักษณะแรก แต่ไม่มีถุง Phagocyte หุ้ม Nucleus ของ Epithelial Cells ที่อยู่โดยรอบของ Oocysts และอัดกันแน่นเมื่อเทียบกับ Nucleus ของ Epithelial Cells บริเวณอื่น ๆ ผิวด้านนอกของ Oocyst Wall ถูกปกคลุมด้วย Cytoplasm ของ Epithelial Cell บาง ๆ โดยไม่พบ Adherent Microfibrils และ Microfibril

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาสัณฐานวิทยาและค่าความชุก

จากการสำรวจ *Nematopsis* ในเหงือกของหอยแครง ที่ได้จากชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของอ่าวไทย ณ แหล่งเลี้ยงอำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี จำนวน 195 ตัว ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2548 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549 พบว่ามีความชุกของ *Nematopsis* ทั้งหมด 139 ตัว คิดเป็นร้อยละ 71.28 ซึ่งสามารถพบปรสิตได้ในแต่ละเดือน โดยพบว่าในเดือนพฤศจิกายน และเดือนธันวาคมมีความชุกมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 100 ในเดือนกันยายน มีความชุกน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 26.66 และลักษณะสัณฐานวิทยาของ Oocysts มีลักษณะกลม รี คล้ายไข่ มีขนาดความกว้าง 12.2 - 13.5 μm (12.57 ± 0.41μm) มีขนาดความยาว16.4-17.5 μm (16.81 ± 0.28 μm) ภายในบรรจุตัวอ่อนระยะ Sporozoite มีลักษณะคล้ายหนอนตัวกลมเมื่อเทียบกับการศึกษาของ Tuntiwaranuruk et al. (2004) พบว่า Oocyst มีขนาดความกว้าง 12.2-13.9 μm และมีขนาดความยาว 16.1-19.1 μm ซึ่งเป็นผลที่ใกล้เคียงกัน นอกจากนี้ได้มีงานวิจัยซึ่งทำการศึกษาตัวอ่อนในระยะ Oocysts จะพบได้ทั่วไปในหอยสองฝาหลายชนิด มีขนาด Oocyst ที่แตกต่างกัน ดังตารางที่ 2 (Azevedo & Cachola, 1992; Azevedo & Matos, 1999, & Canestri et al., 2000)

การตรวจหาค่าความหนาแน่น (Intensity of Infection) ของ *Nematopsis*

จากการตรวจหาค่าความหนาแน่น (Intensity of Infection) ของ *Nematopsis* ในเหงือกของหอยแครง ที่ได้จากชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของอ่าวไทย ณ แหล่งเลี้ยงอำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี จำนวน 195 ตัว ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2548 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2549 พบว่ามีค่าความหนาแน่นของ *Nematopsis* ในเนื้อเยื่อเหงือก โดยนำมาคิดเป็น Oocyst ต่อมิลลิกรัม ซึ่งสามารถพบปรสิตได้ในแต่ละเดือน โดยพบว่าในเดือนธันวาคมมีความหนาแน่นของโปรโตซัวปรสิตมากที่สุด คิดเป็น 655 มิลลิกรัมบนเหงือกแห้ง และในเดือนกันยายน มีความชุกน้อยที่สุด คิดเป็น 6 มิลลิกรัมบนเหงือกแห้ง ดังนั้นทำให้เราสามารถทราบได้ว่าในช่วงเดือนธันวาคมมีความหนาแน่นของโปรโตซัวมากที่สุด และเดือนกันยายนมีความหนาแน่นน้อยที่สุด ซึ่งทำให้เป็นตัวบ่งชี้เมื่อเทียบกับค่าความชุก และเมื่อเทียบกับรายงานของ Tuntiwaranuruk et al. (2004) พบว่าในหอยแครงสามารถพบความหนาแน่นของ *Nematopsis* ได้มากที่สุดในเดือนพฤศจิกายน และเดือนมกราคม ส่วนในช่วงที่พบ *Nematopsis* น้อยที่สุดในเดือนพฤษภาคม มิถุนายน และกรกฎาคม ซึ่งจะเห็นว่า ในการสำรวจโปรโตซัวปรสิตครั้งนี้ ข้อมูลที่ได้มาในแต่ละเดือนนั้นสามารถบอกค่าความชุกได้ โดยในช่วงเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนธันวาคมจะมีจำนวนของปรสิตชุกที่สุด และ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ในเดือนกันยายนมีจำนวนปรสิตน้อยที่สุด โดยร้อยละความชุกของ *Nematopsis* ในเนื้อเยื่อของหอยแครงนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยเรื่องคุณภาพของน้ำ ซึ่งพบว่ามีความสัมพันธ์กับค่าความเค็มของน้ำทะเล คือในช่วงที่น้ำทะเลมีความเค็มสูง *Nematopsis* จะพบมาก และโดยธรรมชาติแล้วเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความเค็มลดลงมากอย่างรวดเร็วจะทำให้ *Nematopsis* ไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ โอกาสที่จะพบ *Nematopsis* ในช่วงที่มีความเค็มต่ำมากจึงมีน้อย การศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Jimenez et al. (2002) โดยพบว่า *Nematopsis* ในแต่ละชนิดมีการระบาดในช่วงฤดูที่แตกต่างกัน และในช่วงความเค็มที่ต่างกัน

นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยเรื่องของฤดูกาล คือ ในช่วงฤดูฝนจะมีความชุกของ *Nematopsis* น้อย อาจเป็นผลมาจากอุณหภูมิ ความเค็ม และความเป็นกรดด่างของน้ำทะเล สอดคล้องกับงานวิจัยของ Canestri-Trotti et al. (2000) ที่ได้สำรวจโปรโตซัวปรสิตในตัวอย่างหอยสองฝา เมือง Chioggia และเมือง Goro ประเทศอิตาลี ซึ่งพบว่า *Nematopsis* จะระบาดมากสุดในช่วงฤดูใบไม้ร่วง ช่วงเดือนพฤศจิกายน และเดือนธันวาคม จากรายงานของกรมอุตุนิยมวิทยา (2549) พบว่า ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในพื้นที่ชายฝั่งภาคตะวันออก (ฉะเชิงเทรา ชลบุรี เกาะสีชัง พัทยา สัตหีบ ระยอง จันทบุรี และคลองใหญ่) มีปริมาณน้ำฝนสูงสุดในช่วงเดือนกันยายนและลดลงในช่วงเดือนพฤศจิกายน และเดือนธันวาคม

เนื้อเยื่อวิทยา

จากการศึกษาภาคตัด (Paraffin Section) ของเนื้อเยื่อเหงือกหอยแครงที่มีการระบาดของโปรโตซัวปรสิต พบว่า Oocyst ของ *Nematopsis* จะฝังตัวอยู่ในช่องเหงือก ในส่วนของซี่เหงือก โดยพบได้ตลอดแนวความยาวของซี่เหงือก และมีการระบาดอย่างหนาแน่นบริเวณปลายของซี่เหงือก ตัวอ่อนของโปโตซัวปรสิตในระยะ Sporozoite มีลักษณะเป็นทรงกระบอกคล้ายหนอน ขดตัวอยู่ใน Oocyst ซึ่งมีลักษณะกลม รี คล้ายไข่ และถูกหุ้มด้วยถุง Parasitophorous Vacuole อีกชั้นหนึ่ง หลาย ๆ Parasitophorous Vacuole ถูกหุ้มด้วย Phogocyte ซึ่งเป็นส่วนที่หอยสร้างขึ้นมาเพื่อคลุมปรสิตเอาไว้ เหมือนกับมีสิ่งแปลกปลอมเข้าไปในร่างกายจึงต้องมีการสร้างสิ่งที่มาป้องกัน จากการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับงานของ Padovan et al. (2003) โดยพบ *Nematopsis mytella* ซึ่งระบาดในหอยแมลงภู่ *Mytella falcate* และหอยนางรม *Crassostrea rizophorae* ในประเทศบราซิล พบตัวอ่อนของ *Nematopsis mytella* ในระยะ Oocyst ระบาดบริเวณซี่เหงือก โดยแต่ละ Phagocyte มี Oocyst บรรจุอยู่ ตั้งแต่ 1-19 Oocyst ซึ่งเมื่อเทียบขนาดของ Oocyst ของ *Nematopsis* จากรายงานของ Azevedo and Padovan (2004); Canestri-Trotti et al. (2000) และ Belofastova (1996) (ตารางที่ 2) พบว่า *Nematopsis* ที่พบในหอยแครงที่ได้จากแหล่งเลี้ยง อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี มี Oocyst ที่มีขนาด

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ใกล้เคียงกับ *Nematopsis incognito* ที่ Belofastova (1996) ได้รายงานพบว่า Oocyst มีความกว้าง 11.8 ± 0.5 μm มีขนาดความยาว 16.3 ± 0.5 μm โดยพบในหอย *Spisula subtruncata* โดย *Nematopsis* ที่ศึกษาครั้งนี้มีขนาดความกว้าง 12.2-13.5 μm (12.57 ± 0.41 μm) มีความยาว 16.4-17.5 μm (16.81 ± 0.28 μm) อย่างไรก็ตาม จากรายงานของ Belofastova (1996) แล้ว พบว่า *Nematopsis* ชนิดเดียวกัน แต่ถ้าอาศัยอยู่ใน Host ที่ต่างชนิดกัน อาจมีขนาดที่แตกต่างกัน จึงไม่สามารถใช้ขนาดของ Oocysts เป็นดัชนีในการบอกชนิด *Nematopsis* ได้ ดังนั้นข้อมูลที่เกี่ยวกับขนาดของ Oocysts จึงเป็นส่วนหนึ่งที่ใช้ในการจำแนกชนิดร่วมกับข้อมูลจากการศึกษาด้าน Ultrastructure

จากการศึกษาเปรียบเทียบเนื้อเยื่อทั้ง Epithelial Cell และ Connective Tissue ของเนื้อเยื่อเหงือกหอยที่มีการระบาดของโปรโตซัวปรสิต *Nematopsis* พบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน ในกรณีที่มีการระบาดในปริมาณที่น้อย แต่ในกรณีที่มีการระบาดในปริมาณมาก พบว่าเนื้อเยื่อส่วน Epithelial Cell และส่วนของ Connective Tissue บริเวณที่มีการระบาดมาก จะมีการจัดเรียงตัวของเซลล์ไม่เป็นระเบียบ และเซลล์บริเวณนี้ ส่วนของ cilia จะหายไป ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Spark (1962 อ้างถึงใน สุชารัตน์ จันทโรจวงศ์, 2526) ซึ่งกล่าวว่า Epithelial Cell บริเวณกระเพาะอาหารของหอยแมลงภู่ *Mytilus edulis* ที่มีโคพีพอด *Mytilicola orientalis* ระบาดเซลล์บริเวณนั้นจะสั้นลงและเป็นรูป Squamous โดย Epithelial Cell ของหอยที่ไม่มีโคพีพอดระบาดเซลล์จะยาวเป็นรูป Columnar

จากการศึกษาครั้งนี้ยังพบการรวมกลุ่มของเซลล์เม็ดเลือดแดงของหอยใต้ Epithelial Cell และพบว่า เมื่อ Oocyst ของ *Nematopsis* เข้าไปอยู่ระหว่างช่องว่างของซี่เหงือก ทำให้เกิดการระคายเคือง และเนื้อเยื่อบุเหงือก (Gill Epithelim) เกิดการชำรุด อาจทำให้ประสิทธิภาพของระบบการหายใจลดลง ทำให้เกิดการขาดออกซิเจนของเนื้อเยื่อส่วนต่าง ๆ ขนาดของซี่เหงือก ทำให้เกิดการซึมผ่านของออกซิเจนเข้าไปไม่ได้ คล้ายกับอันตรายอันเกิดจากโคพีพอด ต่อหงือกของปลาที่เป็นที่รู้จักกันดี คือ *Ergasilus sieboldi* ทำลาย Epithelium ของเหงือกปลาโดยเฉพาะปลา Tensh, *Tinca tinca* (Mann, 1967; Casper, 1939 อ้างอิงจาก Cambell, 1970)

การที่เซลล์เม็ดเลือดเกิดการรวมกลุ่มกันมากบริเวณใต้ Epithelium Cell ที่ถูกทำลาย เป็นเพราะเซลล์เม็ดเลือดเหล่านี้มีหน้าที่ในการกำจัดสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย Bubel (1977) พบว่าหลังจากที่เปลือกของหอยแมลงภู่ถูกทำลายลง จะมี Haemocytes มาคั่งมากมายใต้บริเวณนั้น Moore and Lowe (1977) กล่าวว่า Haemocytes มีบทบาทในการตอบสนองต่อการที่เปลือกหอยถูกทำลาย โดยเป็นด่านป้องกันแบคทีเรียที่จะเข้าสู่ร่างกายของหอย

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

การที่โปรโตซัวปรสิตระบาดในหอยเป็นจำนวนมาก ทำให้ Epithelium Cell ของหอยเปลี่ยนรูปไป และทำให้ซิเลียบริเวณนั้นเสียหาย อาจส่งผลต่อหอย โดยทำให้หอยอ่อนแอลง เชื้อจุลินทรีย์ หรือสารพิษต่างเข้าสู่ร่างกายได้โดยง่าย กล่าวได้ว่า *Nematopsis* และหอยแครง *Anadara granosa* มีความสัมพันธ์เป็นรูปแบบของ parasitism โดย *Nematopsis* ได้รับประโยชน์ในการดำรงชีวิตแต่เพียงฝ่ายเดียว หอยเป็นฝ่ายที่เสียประโยชน์ *Nematopsis* ทำให้เนื้อเยื่อบางส่วนของซี่เหงือกของหอยเปลี่ยนแปลงรูป และทำให้เกิดการรวมกลุ่มของเซลล์เม็ดเลือดของหอยใต้บริเวณที่เซลล์เปลี่ยนแปลงรูปไป

โครงสร้างละเอียดใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

จากการศึกษาจุลกายวิภาคภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนของ *Nematopsis* ที่ระบาดในเหงือกของหอยแครง จากแหล่งเลี้ยง อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี พบว่า *Nematopsis* มี Oocyst ลักษณะกลม รี คล้ายไข่ มีขนาดความยาว 8.2-9 μm มีขนาดความกว้าง 7.5 - 8 μm ผนังของ Oocyst มีขนาดความหนา 1-1.2 μm และขนาดของ Operculum พบว่ามีขนาดความกว้าง 1.4-1.5 μm และมีความหนา 0.5-0.6 μm ซึ่งขนาดต่างไปจากการรายงานของ Tuntiwaranuruk et al. (2004) โดยในรายงานกล่าวถึงขนาดของ Oocyst ของ *Nematopsis* ในหอยแมลงภู่จากแหล่งเลี้ยงหมู่บ้านอ่างศิลา จังหวัดชลบุรี ซึ่งรายงานว่ามีขนาดความกว้าง 6–7 μm และมีขนาดความยาว 8–9 μm มีความหนา 0.5–0.7 μm ส่วนความหนาของเปลือก Oocyst จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าความหนาของผนัง Oocyst มีขนาด 1-1.2 μm และมีขนาดความหนาไม่สม่ำเสมอกันตลอดทั้งเปลือก ซึ่งมีขนาดต่างไปจากรายงานของ Azevedo and Cachola (1992) โดยศึกษา *Nematopsis* ในหอย 2 ชนิด คือ *Cerastoderme edule* และ *Ruditapes decussates* ในประเทศโปรตุเกต พบว่ามีความหนาของเปลือก Oocyst เท่ากับ 0.35 μm ซึ่งมีความหนาน้อยกว่าหนึ่งเท่าตัว ส่วนลักษณะของ Operculm นั้น มีลักษณะคล้ายกันอยู่ทางด้านบน มีรูสำหรับผ่านออกของตัวอ่อน แต่ไม่ได้ทำการวัดขนาดไว้ และAzevedo and Matos (1999) โดยศึกษา Oocyst ของ *Nematopsis mytella* ที่ระบาดในหอย *Mytella guyanensis* ที่ปากแม่น้ำอเมซอนในประเทศบราซิล พบว่า Oocysts มีลักษณะกลมรีเช่นกัน แต่มีขนาดยาว 11.5 μm มีขนาดความกว้าง 8.2 μm และขนาดของ Operculum พบว่ามีขนาด 0.5 μm เปลือกของ Oocyst มีความหนา 0.7 μm นอกจากนี้ยังมีรายงานของ Padovan et al. (2003) ศึกษา Oocyst ของ *Nematopsis mytella* ที่ระบาดในหอย *Crassostrea rizophorae* ในเกาะ Itamaraca ประเทศบราซิล พบว่า Oocysts มีลักษณะกลมรีเช่นกัน แต่มีขนาดยาว 13.2μm มีขนาดความกว้าง 8.4μm และขนาดของ Operculum พบว่ามีขนาด 0.8μm โดยมีเปลือกหนา 0.6μm และจากรายงานของ Azevedo and Padovan (2004) ได้ทำการศึกษาในหอยฝาเดียว *Nerita ascencionis* บริเวณทะเล

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

แอตแลนติกเหนือ ทำให้พบ *Nematopsis* ชนิดใหม่ ซึ่ง Oocysts นั้นมีขนาดขนาดยาว 21.9 µm มีขนาดความกว้าง 11.5 µm และขนาดของ Operculum พบว่ามีขนาด 0.25 µm โดยมีเปลือกหนา 0.18 - 0.25 µm

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าเปลือกของ Oocyst ในแต่ละบริเวณ มีความหนาไม่เท่ากัน ภายใน Oocyst มีตัวอ่อนระยะ Sporozoite ซึ่งมีลักษณะคล้ายตัวหนอนขดอยู่ภายใน มองเห็นไม่ชัดเจน Oocyst แต่ละฟองถูกหุ้มด้วยถุง Parasitophorous Vacuole (PV) ซึ่งมีขนาดกลมรี เส้นผ่านศูนย์กลาง 30 µm ไปจนถึง 120 µm ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวน Oocyst ที่บรรจุอยู่ภายใน ภายนอกของผนัง Oocyst มีลักษณะเป็นเส้นใย Microfibrils ปกคลุมจำนวนมากมาย ซึ่งคล้ายกับรายงานของ Azevedo and Matos (1999) และ Padovan et al. (2003) จากการศึกษาพบว่าเส้นใย Microfibrils ที่ปกคลุมอยู่ที่บริเวณผิวของ Oocyst มีลักษณะเป็น กลุ่มของเส้นใย Adherent Microfibrils ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Azevedo and Padovan (2004) และมีเส้นใยเรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ ตรงกับรายงานของ T untivaranuruk (2004) ซึ่งมีบางเส้นใย Microfibrils เรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ

การศึกษาด้านโรคพยาธิของหอยแครงยังมีการศึกษาน้อยมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคพยาธิที่เกิดจากการระบาดของโปรโตซัวปรสิตในสกุล *Nematopsis* ซึ่งเป็นปรสิตที่ระบาดในหอยสองฝา และสัตว์ในกลุ่มครัสเตเชียน (Belofastova, 1996) และจากการศึกษาครั้งนี้พบว่า *Nematopsis* ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็น *Nematopsis* ชนิดใด เนื่องจากจึงไม่สามารถจำแนกชนิดได้ แม้ว่าบางชนิดจะมีรายงานอยู่ด้วยก็ตาม เพราะเมื่อทำการเปรียบเทียบรูปร่างของ Oocyst จะมีความแตกต่างกันจนไม่สามารถสรุปได้ว่าเป็นชนิดใด อนึ่งลักษณะของ *Nematopsis* ที่มีการศึกษาในประเทศไทยบอกลักษณะของแต่ละชนิดได้น้อยมาก เพราะในประเทศไทยไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับโปรโตซัวปรสิต *Nematopsis* นี้มาก่อน ส่วนในต่างประเทศก็ยังมีการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้อยู่พอสมควร และส่วนมากจะทำการศึกษาในแมลง จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ไม่สามารถจำแนกถึงชนิดของ *Nematopsis* ได้

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาชนิดของ *Nematopsis* ที่ก่อให้เกิดโรคในหอยฝาเดียว และหอยสองฝา เพื่อจำแนกชนิดของ *Nematopsis*
2. ควรมีการศึกษาถึงผลกระทบของ *Nematopsis* ในการก่อให้เกิดโรคต่อมนุษย์
3. ควรมีการศึกษาผิวเปลือกของ Oocyst เพื่อประกอบกับการจำแนกชนิดของ *Nematopsis*

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 2 แสดงขนาดของ Oocysts ของ *Nematopsis* ชนิดต่าง ๆ ที่พบได้ในหอยแต่ละชนิด

ผู้รายงาน	ปีที่รายงาน	แหล่งที่ศึกษา	ชนิดของ *Nematopsis*	Mollusks Hosts	ขนาดของ Oocysts	
					ขนาดความยาว (µm)	ขนาดความกว้าง (µm)
Belofastova	1996	Black sea,	*N. incognito*	*Chamelea gallina*	15.7±0.5µm	11.7±0.5µm
		Ukraine		*Spisula subtruncata*	16.3±0.5µm	11.8±0.5µm
			N. legeri	*Mytilus galloprovincialis*	15.4±0.5µm	7.7±0.5µm
				Ostrea edulis	12.7±0.5µm	8.1±0.5µm
				Rissoa splendida	15.6±0.5µm	8.1±0.5µm
				Chamelea gallina	16.5±1.2µm	8.1±0.5µm
			N. portunidarum	*Cerastoderma lamarcki*	14.9±0.6µm	8.9±0.3µm
				Chamelea gallina	10.6±0.2µm	6.8±0.2µm
Canestri-Trotti et al.	2000	Italy	*Nematopsis* sp.	*Callista chione*	8.1-16.6µm	5.3-11.1µm
Padovan et al.	2003	Brazil	*N. mytella*	*Mytella falcate*	13.2µm	8.4µm
Azevedo	2004	Brazil	*N. gigas*	*Nerita ascencionis*	21.9±0.5µm	11.5±0.6µm
Tuntiwaranuruk et al.	2005	Thailand	*Nematopsis* sp.	*Penaeus monodon*	16-19µm	12.5-13.5µm
ผลการศึกษาครั้งนี้	2007	Thailand	*Nematopsis* sp.	*Anadara granosa*	16.81±0.28µm	12.57±0.41µm

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University