ความหลากชนิดของโรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae ในประเทศไทย

Species diversity of the family Brachionidae (Rotifera) in Thailand

*ศุจิภรณ์ อธิบาย (Sujiporn Athibai)**
*ดร. ละออศรี เสนาะเมือง (Dr. La-orsri Sanoamuang)***
*Dr. Hendrik Segers****

บทคัดย่อ

การศึกษาความหลากชนิดของโรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae ในแหล่งน้ำประเภทต่างๆ ในประเทศไทย จำนวน 294 แหล่งน้ำ รวมทั้งสิ้น 507 ตัวอย่าง โดยเก็บตัวอย่าง 2 ฤดู คือ ฤดูแล้ง และฤดูฝน ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2541 ถึงเดือนมกราคม 2547 ผลการศึกษาพบโรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae 5 สกุล 27 สปีชีส์ 9 ฟอร์ม สกุลที่มีความหลากชนิดมากที่สุด คือ สกุล *Brachionus* พบ 17 สปีชีส์ และ 9 ฟอร์ม สกุลที่มีความหลากชนิดน้อยที่สุด คือ สกุล *Plationus* และ สกุล *Platyias* พบเพียง 1 สปีชีส์ ชนิดที่พบบ่อยเรียงตามความถี่ที่พบ ได้แก่ *Brachionus falcatus Zacharias* (ร้อยละ 51.02 ของแหล่งน้ำ), *Keratella cochlearis (Gosse)* (ร้อยละ 50.68), *B. angularis Gosse* (ร้อยละ 50.00), *K. tropica (Apstein)* (ร้อยละ 46.60), *B. forficula Wierzejski* (ร้อยละ 45.92) และ *Anuraeopsis fissa* (Gosse) (ร้อยละ 35.37) ชนิดที่พบไม่บ่อย โดยพบเพียง 1 แหล่งน้ำ ได้แก่ *Brachionus durgae* Dhanapathi, *B. sericus* Rousselet และ *B. urceolaris* (Müller) แหล่งน้ำที่มีความหลากชนิดของโรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae มากที่สุด ได้แก่ หนองช้างเผือก และบึงศรีธาตุ เป็นแหล่งน้ำที่อยู่ในเขตจังหวัดอุดรธานี โดยพบ 15 สปีชีส์ จากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ พบว่าจำนวนชนิดของโรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae มีแนวโน้มมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับอุณหภูมิน้ำ และความเป็นกรด-ด่าง แต่มีแนวโน้มมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับค่าการนำไฟฟ้า และความเค็ม

ABSTRACT

Diversity of rotifers in the Family Brachionidae in Thailand was investigated. Five hundred and seven samples were collected from 294 sampling sites in two occasions during dry and rainy seasons during April 1998 and January 2004. Twenty seven species and 9 forms belonging to 5 genera were identified. Brachionus was the most diverse genus, comprising of 17 species and 9 forms while *Plationus* and *Platyias* were the least diverse genera, only one species was found. The most

คำสำคัญ : ความหลากชนิด โรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae ประเทศไทย
Key Words : species diversity, family Brachionidae, Thailand

* *นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*
** *ศาสตราจารย์ ศูนย์วิจัยอนุกรมวิธานประยุกต์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*
*** *Freshwater Biology, Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Brussels, Belgium*

frequently encountered species were *Brachionus falcatus* Zacharias (51.02%), *Keratella cochlearis* (Gosse) (50.68%), *B. angularis* Gosse (50.00%), *K. tropica* (Apstein) (46.60%), *B. forficula* Wierzejski (45.92%) and *Anuraeopsis fissa* (Gosse) (35.37%). The least frequently encountered species were *Brachionus durgae* Dhanapathi, *B. sericus* Rousselet and *B. urceolaris* (Müller). These species were found only in single site. The highest species diversity is in Nongchangpeuak and Buengsrithat in Udonthani province, 15 species were found. The correlation analysis shows that temperature and pH tend to be positively related to species diversity while conductivity and salinity tend to be negatively related to species diversity.

บทนำ

โรติเฟอร์เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดเล็ก ลำตัวมีความยาวประมาณ 0.2 ถึง 2 มิลลิเมตร (Clement and Wurdak, 1991) ส่วนใหญ่ดำรงชีวิตเป็นแพลงก์ตอนในแหล่งน้ำจืด มีบทบาทสำคัญในสายใยอาหาร (food web) ของระบบนิเวศแหล่งน้ำ ในฐานะเป็นผู้บริโภคลำดับที่ 1 และเป็นอาหารชั้นดีของสัตว์น้ำ ซึ่งผลผลิตของโรติเฟอร์คิดเป็นประมาณ 15-67% ของผลผลิตของแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมดในแหล่งน้ำ (Makarewicz and Likens, 1979)

นักสัตววิทยาจัดโรติเฟอร์ไว้ในไฟลัมโรติเฟรา (Phylum Rotifera) มีสมาชิก 1,817 ชนิด (Segers, 2002) วงศ์ Brachionidae ประกอบด้วย 7 สกุล แต่มีรายงานการพบในไทยเพียง 5 สกุล ได้แก่ Anuraeopsis, Brachionus, Keratella, Plationus และ Platyias (ละออศรี, 2544) นักสัตววิทยามีความสนใจที่จะศึกษาโรติเฟอร์ในวงศ์นี้ เนื่องจากมีประโยชน์ในหลาย ๆ ด้าน อาทิ ด้านการประมง มีการใช้ *Brachionus plicatilis* (Müller) และ *B. rotundiformis* Tschugunoff เป็นอาหารเพื่ออนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน เพราะมีขนาดเล็กและมีคุณค่าทางอาหารเหมาะสม (ธิดา, 2530) ด้านพิษวิทยานิยมใช้ *Brachionus calyciflorus* Pallas, *B. urceolaris* (Müller) และ *B. rubens* Ehrenberg เป็นสัตว์ทดสอบความเป็นพิษของสารเคมี ซึ่งได้รับการยอมรับจาก America Society of Testing and Material (Snell and Janssen, 1995) นอกจากนี้บางชนิดสามารถใช้เป็นดัชนีบ่งบอกคุณภาพน้ำได้ ชนิดที่พบในน้ำเน่าเสีย ได้แก่ *Brachionus calyciflorus* Pallas และ *Keratella tecta* (Gosse) (ละออศรี, 2545)

การศึกษาความหลากชนิดของโรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae เริ่มตั้งแต่ Boonsom (1984) ได้รวบรวมรายชื่อโรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae ที่สำรวจพบในไทยมีจำนวน 4 สกุล 20 สปีชีส์ ต่อมา Sanoamuang et al. (1995) สำรวจโรติเฟอร์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบโรติเฟอร์วงศ์ *Brachionidae* 5 สกุล 32 สปีชีส์ เป็นชนิดที่พบเป็นครั้งแรกในทวีปเอเชีย 2 สปีชีส์ ได้แก่ *Brachionus africanus* Segers และ *B. lyratus* Shephard ในปี 2544 ละออศรีได้รวบรวมรายชื่อโรติเฟอร์ที่มีรายงานการสำรวจพบในไทย พบจำนวน 327 สปีชีส์ เป็นโรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae 5 สกุล 39 ชนิด 10 ฟอร์ม (ละออศรี, 2544) จากการศึกษาอย่างต่อเนื่องนักวิจัยได้สำรวจพบโรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae ชนิดใหม่ของโลกในไทย 2 สปีชีส์ ได้แก่ *Keratella taksinensis* Chittapun, Pholpunthin and Segers พบในพรุโต๊ะแดง จ. นราธิวาส (Chittapun et al., 2002) และ Brachionus srisumonae Segers, Kotethip and Sanoamuang พบบริเวณลุ่มแม่น้ำมูล จ. ศรีสะเกษ (Segers et al., 2004)

การศึกษาความหลากชนิดของโรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae ที่มีรายงานไว้ไม่ครอบคลุมทั่วทุกพื้นที่ของไทย ข้อมูลส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ ส่วนการศึกษาบริเวณภาคเหนือ และภาคกลาง ยังมีไม่มากนัก ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จะศึกษาความหลากชนิดของโรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae ที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำประเภทต่างๆ ทั่วทุกภาคของไทย ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับชนิด ฤดูกาลที่พบ และแหล่งที่อยู่อาศัย จะเป็นประโยชน์ในการเลือกที่จะส่งเสริมการเพาะเลี้ยงชนิดที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในแต่ละท้องถิ่น และนำข้อมูลมาใช้ในการสร้างรูปวิธาน สำหรับการจำแนกชนิดโรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae ในประเทศไทยในอนาคต

อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

การเก็บตัวอย่างในภาคสนาม

เก็บตัวอย่างโรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae จากแหล่งน้ำต่างๆ ให้ครอบคลุมทุกพื้นที่ในประเทศไทย จำนวน 294 แหล่งน้ำ ซึ่งแหล่งน้ำเหล่านี้สามารถจัดแบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ ระบบนิเวศแหล่งน้ำนิ่ง ได้แก่ บ่อน้ำ หนองน้ำ ทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำ เขื่อน นาข้าว บ่อน้ำชั่วคราว ป่าพรุ และระบบนิเวศแหล่งน้ำไหล ได้แก่ แม่น้ำ คลอง ปากแม่น้ำ และน้ำตก โดยเก็บตัวอย่างแหล่งน้ำละ 2 ฤดู คือ ฤดูแล้ง (ธันวาคม-พฤษภาคม) และฤดูฝน (มิถุนายน-ตุลาคม) โดยใช้ถุงลากแพลงก์ตอน (plankton net) ที่มีขนาดตา 30 ไมโครเมตร ลากถุงลากแพลงก์ตอนจากบริเวณกลางแหล่งน้ำมาถึงชายฝั่ง จำนวนหลายๆ ครั้ง เพื่อให้ได้ตัวอย่างที่สามารถใช้เป็นตัวแทนของแหล่งน้ำ เก็บรักษาตัวอย่างด้วยฟอร์มาลินความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ พร้อมกับตรวจวัดปัจจัยทางนิเวศวิทยาบางประการของน้ำ โดยใช้เครื่องมือ Horiba Water Quality Checker U-10 ได้แก่ อุณหภูมิของน้ำ ความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า ความเค็มของน้ำ ค่าออกซิเจนละลายน้ำ และความขุ่น

การวิเคราะห์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ

ตรวจวิเคราะห์ความหลากชนิดของโรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae จำนวน 294 แหล่งน้ำ 507 ตัวอย่าง ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (compound microscope) จำแนกชนิดถึงระดับสปีชีส์ โดยใช้รูปวิธานในการจำแนกชนิด วาดภาพโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ที่ติดอุปกรณ์สำหรับการวาดภาพ (camera lucida) ถ่ายรูปด้วยกล้องจุลทรรศน์ที่ติดอุปกรณ์สำหรับการถ่ายรูป พร้อมทั้งศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาภายนอกด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) เพื่อความชัดเจนในการจำแนกชนิด

ข้อมูลที่ได้จะถูกนำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความหลากชนิด กับปัจจัยสภาวะแวดล้อมของแหล่งน้ำ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ศึกษาความหลากชนิดของโรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae ที่อาศัยในแหล่งน้ำประเภทต่างๆ ในประเทศไทย จำนวน 294 แหล่งน้ำ รวมทั้งสิ้น 507 ตัวอย่าง จากการตรวจวิเคราะห์พบโรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae 5 สกุล 27 สปีชีส์ 9 ฟอร์ม (form) (แสดงในตารางที่ 1 และภาพที่ 1-12) นักสัตววิทยาทั่วโลกได้รายงานจำนวนชนิดของโรติเฟอร์วงศ์นี้ไว้ 153 สปีชีส์ ส่วนในไทยมีรายงานไว้ 40 สปีชีส์ การศึกษาครั้งนี้คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 17.5 และ 67.5 ของจำนวนชนิดที่พบทั่วโลก และของจำนวนชนิดที่พบในไทย ตามลำดับ สกุลที่มีความหลากชนิดเป็นลำดับที่ 1 คือ สกุล Brachionus พบ 17 ชนิด 9 ฟอร์ม ซึ่งคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 30.91 และ 68 ของจำนวนชนิดที่พบทั่วโลก และของจำนวนชนิดที่พบในไทย ตามลำดับ สาเหตุที่สกุลนี้มีความหลากชนิดมากที่สุด

อาจเนื่องจากเป็นสกุลที่พบแพร่กระจายได้ทั่วโลก และมีจำนวนสมาชิกมากที่สุด (55 สปีชีส์) เมื่อเปรียบเทียบกับสกุลอื่นที่อยู่ในวงศ์เดียวกัน (Segers, 2002) นอกจากนั้นโรติเฟอร์ในสกุลนี้มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ซึ่งนักอนุกรมวิธานได้จัดจำแนกแต่ละรูปร่างเป็นฟอร์ม หากมีการศึกษาอย่างต่อเนื่องและได้ค้นพบข้อมูลที่สามารถบ่งบอกความแตกต่างระหว่างสปีชีส์กับฟอร์มได้อย่างชัดเจนก็สามารถที่จะยกระดับจากฟอร์มเป็นสปีชีส์ใหม่ได้ (Segers, 1995) สกุลที่มีความหลากชนิดเป็นลำดับที่ 2 คือ สกุล *Keratella* พบ 6 สปีชีส์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 13.33 และ 66.66 ตามลำดับ สกุลที่มีความหลากชนิดเป็นลำดับที่ 3 คือ สกุล *Anuraeopsis* พบ 2 ชนิด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 40 และ 66.67 ตามลำดับ สกุลที่มีความหลากชนิดน้อยที่สุด คือ สกุล *Plationus* และ สกุล *Platyias* พบ 1 ชนิด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 33.33 และ 100 ตามลำดับ

โรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae ชนิดที่พบบ่อยเรียงตามความถี่ที่พบ ได้แก่ *Brachionus falcatus* Zacharias (ร้อยละ 51.02 ของแหล่งน้ำ), *Keratella cochlearis* (Gosse) (ร้อยละ 50.68), *B. angularis* Gosse (ร้อยละ 50.00), *K. tropica* (Apstein) (ร้อยละ 46.60), B. forficula Wierzejski (ร้อยละ 45.92) และ Anuraeopsis fissa (Gosse) (ร้อยละ 35.37) ชนิดที่พบไม่บ่อย โดยพบเพียง 1 แหล่งน้ำ ได้แก่ *B.durgae* Dhanapathi, *B. sericus* Rousselet และ *B. urceolaris* (Müller)

เมื่อพิจารณาความหลากชนิดของโรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae ในแต่ละแหล่งน้ำ จากการศึกษาพบว่า หนองช้างเผือก และบึงศรีธาตุ เป็นแหล่งน้ำที่มีความหลากชนิดของโรติเฟอร์วงศ์นี้มากที่สุด โดยพบ 15 สปีชีส์ ทั้ง 2 แหล่ง เป็นแหล่งน้ำนิ่งที่อยู่ในเขต จ.อุดรธานี ในการศึกษาครั้งนี้แหล่งน้ำที่ไม่พบโรติเฟอร์วงศ์นี้ มีจำนวน 36 แหล่ง จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าค่าการนำไฟฟ้าและความเค็มมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$) แหล่งน้ำที่ไม่พบโรติเฟอร์วงศ์นี้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3488.04 ± 8590.78 ไมโครซีเมนส์ต่อเซ็นติเมตร และ 0.1956 ± 0.51 ppt ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าแหล่งน้ำที่พบโรติเฟอร์วงศ์นี้ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 495 ± 2509.51 ไมโครซีเมนส์ต่อเซ็นติเมตร และ 0.02 ± 0.16 ppt ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ *Kuczynski*, 1987 พบว่าแหล่งน้ำที่มีการนำไฟฟ้าสูงจะพบ Brachionus plicatilis (Müller) และไม่พบชนิดนี้ในแหล่งน้ำที่มีค่าการนำไฟฟ้าต่ำ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Sladecek, 1983 ที่กล่าวว่าเมื่อความเค็มเพิ่มสูงขึ้นความหลากชนิดของสิ่งมีชีวิตก็จะลดลง

เมื่อพิจารณาความหลากชนิดของโรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae ในเชิงเวลา ตัวอย่างที่เก็บในช่วงฤดูแล้ง จำนวน 241 ตัวอย่าง พบจำนวนชนิดตั้งแต่ 0-15 สปีชีส์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 ± 3.33 สปีชีส์ ซึ่งมีค่ามากกว่าตัวอย่างในฤดูฝนเพียงเล็กน้อย โดยพบจำนวนชนิดตั้งแต่ 0-14 สปีชีส์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.82 ± 3.39 สปีชีส์ เมื่อทดสอบด้วยสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P>0.001$) ชนิดที่พบในฤดูแล้งแต่ไม่พบในฤดูฝน ได้แก่ *Brachionus budapestinensis Daday, B. durgae Dhanapathi, B. murphyi Sudzuki, B. sericus Rousselet, และ B. urceolaris* (Müller) ชนิดที่พบในฤดูฝนแต่ไม่พบในฤดูแล้งได้แก่ *B. angularis f. bidens* Plate และ *B. angularis f. chelonis* Ahlstrom เมื่อวิเคราะห์ปัจจัยทางนิเวศวิทยาระหว่างแหล่งน้ำนิ่งกับแหล่งน้ำไหล พบว่าอุณหภูมิของน้ำในฤดูแล้งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.54 ± 2.83 มีค่าสูงกว่าฤดูฝน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28.71 ± 2.19 และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$)

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความหลากชนิดของโรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae ในระบบนิเวศแหล่งน้ำนิ่ง ได้แก่ บ่อน้ำ (54 แหล่ง) หนองน้ำ (59) ทะเลสาบ (8) อ่างเก็บน้ำ (41) เขื่อน (16) นาข้าว (3) บ่อน้ำชั่วคราว (3) และป่าพรุ (5) กับระบบ

นิเวศแหล่งน้ำไหล ได้แก่ แม่น้ำ (43) คลอง (58) ปากแม่น้ำ (2) และ น้ำตก (2) พบว่าความหลากชนิดไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.001$) จากการวิเคราะห์ผลพบว่าในแหล่งน้ำนิ่งมีความหลากชนิดมากกว่าแหล่งน้ำไหลเพียงเล็กน้อย โดยมีค่าเท่ากับ 4.62 ± 3.20 สปีชีส์ และ 3.16 ± 3.43 สปีชีส์ ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบปัจจัยทางนิเวศวิทยาของแหล่งน้ำทั้ง 2 ระบบ ค่าการนำไฟฟ้า และความเค็มมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$) โดยแหล่งน้ำไหลมี 2 ปัจจัยนี้ สูงกว่าแหล่งน้ำนิ่ง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2129 ± 6465.46 ไมโครซีเมนส์ต่อเซ็นติเมตร และ 0.11 ± 0.38 ppt ตามลำดับ ส่วนในแหล่งน้ำนิ่งมีค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 ปัจจัย ดังนี้ 425 ± 2542.74 ไมโครซีเมนส์ต่อเซ็นติเมตร และ 0.01 ± 0.16 ppt ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาความหลากชนิดของโรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae ในแหล่งน้ำแต่ละประเภท พบว่า บ่อน้ำ แม่น้ำ และ คลอง มีความหลากชนิดของโรติเฟอร์วงศ์นี้มากที่สุด โดยพบ 21 สปีชีส์ ส่วนปากแม่น้ำไม่พบโรติเฟอร์วงศ์นี้ และวงศ์อื่นๆ เนื่องด้วยมีค่าความเค็มสูงมากโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.42 ± 0.77 ppt

ปัจจัยทางนิเวศวิทยาบางประการของแหล่งน้ำที่ได้ตรวจวัด มีดังนี้ อุณหภูมิของน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 22.6-38.7 องศาเซลเซียส มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29.59 ± 2.67 องศาเซลเซียส ความเป็นกรด-ด่างมีค่าอยู่ระหว่าง 3.39-12.60 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.68 ± 1.29 ค่าการนำไฟฟ้ามีค่าอยู่ระหว่าง 8-42300 ไมโครซีเมนส์ต่อเซ็นติเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1050 ± 4476.08 ไมโครซีเมนส์ต่อเซ็นติเมตร ความเค็มมีค่าอยู่ระหว่าง 0-2.73 ppt มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.05 ± 0.27 ppt ค่าออกซิเจนละลายน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 0.5-12.31 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4 ± 1.95 มิลลิกรัมต่อลิตร และ ความขุ่นมีค่าอยู่ระหว่าง 2-903 NTU มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 77.23 ± 122.36 NTU

จากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (correlation) แสดงให้เห็นว่าจำนวนชนิดของโรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae มีแนวโน้มมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับอุณหภูมิน้ำ ($r=0.216$, $p<0.01$) และความเป็นกรด-ด่าง ($r=0.229$, $p<0.01$) แต่มีแนวโน้มมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับค่าการนำไฟฟ้า และความเค็ม กล่าวคือเมื่ออุณหภูมิและความเป็นกรด-ด่างมีค่าสูงความหลากชนิดของโรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae ก็มีค่าสูงเช่นเดียวกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Kuczynski, 1987 พบว่าสกุล Brachionus มักพบอาศัยในแหล่งน้ำที่มีอุณหภูมิมากกว่า 24 องศาเซลเซียส และน้ำมีสภาพเป็นด่าง แต่ความหลากชนิดมีแนวโน้มมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับค่าการนำไฟฟ้า ($r= -0.195$, $p<0.01$) และความเค็ม ($r= -0.196$, $p<0.01$) กล่าวคือเมื่อค่าการนำไฟฟ้า และความเค็มมีค่าสูงความหลากชนิดมีค่าต่ำ กล่าวได้ว่าความเค็มเป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของโรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae ซึ่งมีเพียง 2 สปีชีส์ ที่สามารถดำรงชีวิตได้ในแหล่งน้ำกร่อย ได้แก่ Brachionus plicatilis (Müller) และ B. rotundiformis Tschugunoff

สรุปผลการวิจัย

ศึกษาความหลากชนิดของโรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae จากแหล่งน้ำต่างๆ ซึ่งครอบคลุมทั่วทุกภาคของประเทศไทย จำนวน 294 แหล่งน้ำ รวมทั้งสิ้น 507 ตัวอย่าง เก็บตัวอย่างแหล่งน้ำละ 2 ครั้ง คือ ฤดูแล้ง และฤดูฝน สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. สำรวจพบโรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae จำนวน 5 สกุล 27 สปีชีส์ 10 ฟอร์ม สกุลที่มีความหลากชนิดมากที่สุด คือ สกุล *Brachionus* พบ 17 สปีชีส์ 9 ฟอร์ม สกุลที่ความหลากชนิดน้อยที่สุด คือ สกุล *Plationus* และ สกุล *Platyias* พบ 1 สปีชีส์

2. โรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae ชนิดที่พบบ่อย

ได้แก่ *Brachionus falcatus Zacharias*, *Keratella cochlearis* (Gosse), *B. angularis Gosse*, *K. tropica* (Apstein), *B. forficula Wierzejski* และ *Anuraeopsis fissa* (Gosse) ชนิดที่พบไม่บ่อย โดยพบเพียง 1 แหล่งน้ำ ได้แก่ *B. durgae* Dhanapathi, *B. sericus* Rousselet และ *B. urceolaris* (Müller)

3. แหล่งที่มีความหลากชนิดของโรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae มากที่สุด ได้แก่ หนองช้างเผือก และบึงศรีธาตุ ซึ่งอยู่ในเขต จ.อุดรธานี สำรวจพบ 15 สปีชีส์ แหล่งน้ำที่ไม่พบโรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae มีจำนวน 36 แหล่ง

4. ฤดูแล้งมีความหลากชนิดของโรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae มากกว่าฤดูฝนเล็กน้อย ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5. ปัจจัยทางนิเวศวิทยาที่มีอิทธิพลต่อความหลากชนิดของโรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae ได้แก่ ค่าการนำไฟฟ้า ความเค็ม อุณหภูมิ และความเป็นกรด-ด่าง

6. โรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae 2 สปีชีส์ ได้แก่ *Brachionus plicatilis* (Müller) และ *B. rotundiformis* Tschugunoff สามารถใช้เป็นดัชนีเบื้องต้นบ่งชี้ความเค็มของแหล่งน้ำได้

ข้อเสนอแนะ

การเก็บตัวอย่างควรตรวจวัดปริมาณสารอาหารในแหล่งน้ำด้วย อาทิ ค่าฟอสเฟต และค่าไนเตรท เนื่องจากเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืช ซึ่งเป็นอาหารหลักของแพลงก์ตอนสัตว์

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก และขอขอบคุณศูนย์วิจัยอนุกรมวิธานประยุกต์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้การอนุเคราะห์สถานที่ และอุปกรณ์ในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

ธิดา เพชรมณี. 2530. อาหารสัตว์น้ำวัยอ่อน "โรติเฟอร์". **วารสารการประมง.** 40: 383-384.

ละออศรี เสนาะเมือง. 2544. ความหลากหลายของแพลงก์ตอนสัตว์น้ำจืดในประเทศไทย. ใน: **รายงานการวิจัยในโครงการ BRT 2544.** กรุงเทพฯ: จัดพิมพ์โดยโครงการ BRT Work Press Printing. หน้า 1-16.

ละออศรี เสนาะเมือง. 2545. **แพลงก์ตอนสัตว์น้ำจืด: คาลานอยด์โคพีพอดในประเทศไทย.** หจก. โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา, ขอนแก่น.

Boonsom, J. 1984. The freshwater zooplankton of Thailand (Rotifera and and Crustacea). **Hydrobiologia** 113: 223-229.

Chittapun, S., Pholpunthin and Segers, H. 2002. Rotifer diversity in a peat-swamp in southern Thailand (Narathiwas province) with the description of a new species of Keratella Bory de St. Vincent. **Ann. Limnol.** 38: 185-190.

Clement, P. and Wurdak, E. 1991. Rotifera, in: microscopic Anatomy of Invertebrate, Volume 4: Aschelminthes. P. 219-297.

Kuczynski, D. 1987. The rotifer fauna of Argentine Patogonia as a potential limnological indicator. **Hydrobiologia** 150: 3-10.

Makarewicz, J.C. and Likens, G.E. 1979. Structure and function of the zooplankton community of Mirror Lake, New Hamphshire. **Ecological Monographs.** 49: 109-127.

Sanoamuang, L., Segers, H. and Dumont, H. 1995. Addition of the rotifer fauna of south-east Asia: new and rare species from north-east Thailand. **Hydrobiologia** 313/314 :35-45.

Segers, H. 1995. Nomenclatural consequence of some recent studies on Brachionus plicatilis (Rotifera, Brachionidae). **Hydrobilogia** 313/314: 121-122.

Segers, H. 2002. The nomenclature of the Rotifera: annotated checklist of valid family and genus-group names. **Journal of Natural History** 36: 631-640.

Segers, H., Kotethip and Sanoamuang, L. 2004. Biodiversity of freshwater microfauna in the floodplain of the River Mun, North-east Thailand: the Rotifera monogononta. **Hydrobiologia** 515: 1-9.

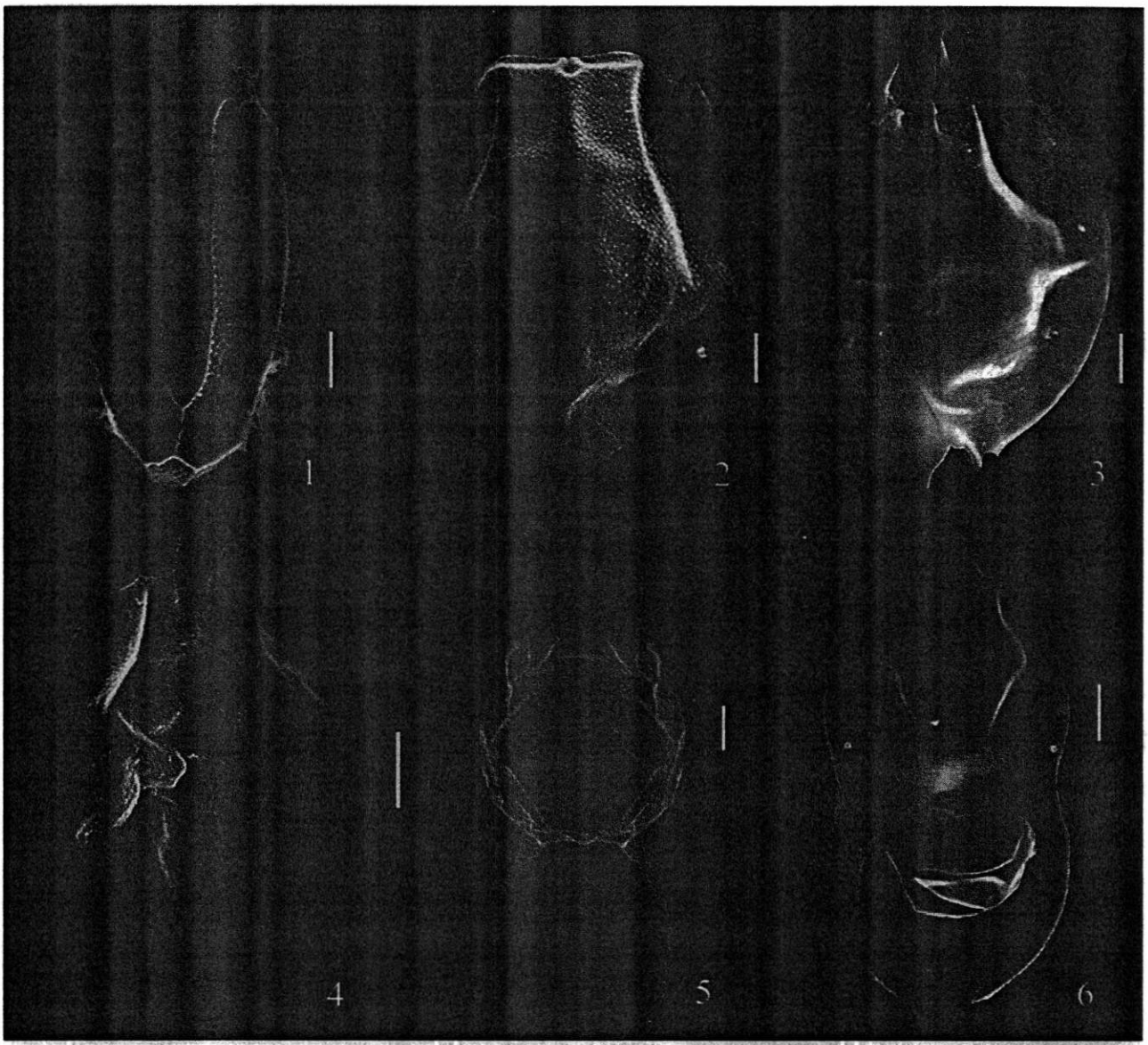
Sladecek, V. 1983. Rotifers as indicators of water quality. **Hydrobiologia** 100: 169-201.

Snell, T.W. and Janssen, C. R. 1995. Rotifers in ecotoxicology: a review. **Hydrobiologia** 313/314: 231-247.

ตารางที่ 1 โรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae ที่พบในประเทศไทย จำนวนแหล่งน้ำที่พบ และจำแนกในแต่ละฤดูกาล (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวนแหล่งน้ำที่พบ (294 แหล่ง)	ร้อยละของแหล่งน้ำ	ฤดูแล้ง (241 แหล่ง)		ฤดูฝน (263 แหล่ง)	
			แหล่งน้ำที่พบ	ร้อยละของแหล่งน้ำ	แหล่งน้ำที่พบ	ร้อยละของแหล่งน้ำ
B. quadridentatus Hermann, 1783	59	20.09	40	16.60	31	12.86
B. quadridentatus f. brevispinus (Ehrenberg, 1832)	8	2.72	6	2.49	2	0.83
B. quadridentatus f. cluniorbicularis (Skorikov, 1894)	4	1.36	3	1.24	1	0.41
B. quadridentatus f. melheni (Barrois & Daday, 1894)	3	1.02	2	0.83	1	0.41
B. quadridentatus f. mirabilis (Daday, 1897)	4	1.36	3	1.24	1	0.41
B. rotundiformis Tschugunoff, 1921	14	4.76	10	4.15	4	1.66
B. rubens Ehrenberg, 1838	18	6.12	12	4.98	7	2.90
B. sericus Rousselet, 1907	1	0.34	1	0.41	-	-
B. urceolaris (M_ller, 1773)	1	0.34	1	0.41	-	-
Keratella cochlearis (Gosse, 1951)	149	50.68	97	40.25	108	44.81
K. edmondsoni (Nayar, 1965)	23	7.82	10	4.15	18	7.47
K. lenzi Hauer, 1953	91	30.95	42	17.43	64	26.56
K. procurva (Thorpe, 1891)	5	1.70	2	0.83	5	2.07
K. tecta (Gosse, 1851)	45	15.31	43	17.84	18	7.47
K. tropica (Apstein, 1907)	137	46.60	116	48.13	122	50.62
Plationus patulus (M_ller, 1786)	75	25.51	63	26.14	60	24.90
Platyias quadricornis (Ehrenberg, 1832)	42	14.29	35	14.52	31	12.86

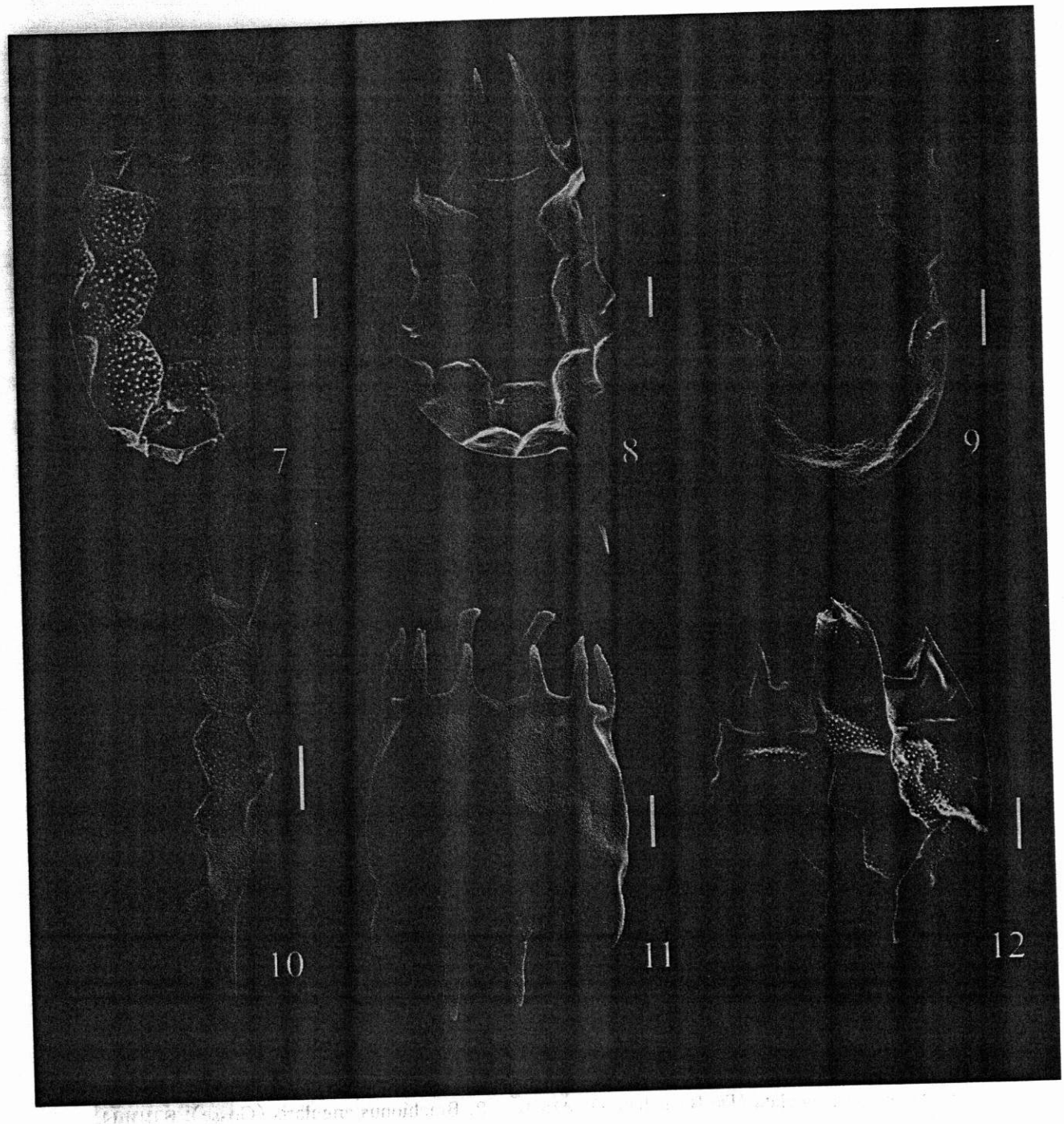
หมายเหตุ - หมายถึง ไม่พบ



รูปที่ 1-6 โรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae ที่พบในการศึกษาครั้งนี้

1: Anuraeopsis coelata (De Beauchamp); ด้านหลัง, 2: Brachionus angularis (Gosse); ด้านหลัง, 3: B. calyciflorus Pallas; ด้านท้อง, 4: B. dichotomus reductus Koste & Shiel; ด้านหลัง, 5: B. falcatus Zacharias; ด้านหลัง, 6: B. forficula Wierzejski; ด้านหลัง

(รูปที่ 1-2 สเกลบาร์เท่ากับ 10 ไมโครเมตร, รูปที่ 4-6 สเกลบาร์เท่ากับ 20 ไมโครเมตร)



รูปที่ 7-12 โรติเฟอร์วงศ์ Brachionidae ที่พบในการศึกษาครั้งนี้

7: Keratella lenzi Hauer; ด้านหลัง, 8: K. procurva (Thorpe); ด้านหลัง, 9: K. tecta (Gosse); ด้านหลัง, 10: K. tropica (Apstein); ด้านหลัง, 11: Plationus patulus (Muller); ด้านท้อง, 12: Platyias quadricornis (Ehrenberg); ด้านท้อง (รูปที่ 9 สเกลบาร์เท่ากับ 10 ไมโครเมตร, รูปที่ 7-8, 10-12 สเกลบาร์เท่ากับ 20 ไมโครเมตร)