



ความหลากหลายของไรติเฟอร์ในเขตจังหวัดนราธิวาส
BIODIVERSITY OF ROTIFERS IN NAKHON RATCHASIMA PROVINCE

นางสาวศุคนธ์ทิพย์ เกตุตถะนันท

วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. ๒๕๔๒

ISBN 974-976-316-4

PK 22. ก.1



โครงการพัฒนาศักยภาพและศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย

c/o ศูนย์วิจัยการชนและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ

อาคารสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

73/1 ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี

กรุงเทพฯ 10400

22 ก.ค. 2549

ความหลากหลายของโรติเฟอร์ในเขตจังหวัดนครราชสีมา
BIODIVERSITY OF ROTIFERS IN NAKHON RATCHASIMA PROVINCE

นางสาวสุนันท์ทิพย์ เสวตนลินทล

วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
พ.ศ. 2542
ISBN 974-676-316-4

ความหลากหลายของไรติเฟอร์ในเขตจังหวัดนครราชสีมา

นางสาวสุคนธ์ทิพย์ เศวตนลินทล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาชีววิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. 2542

ISBN 974-676-316-4

BIODIVERSITY OF ROTIFERS IN NAKHON RATCHASIMA PROVINCE

MISS SUKONTHIP SAVATENALINTON

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER-OF SCIENCE**

IN BIOLOGY

GRADUATE SCHOOL KHON KAEN UNIVERSITY

1999

ISBN 974-676-316-4



วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ความหลากหลายของไรดิเฟอร์ในเขตจังหวัดนครราชสีมา
เสนอต่อ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น สำหรับปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา ชีววิทยา วันที่ 20 เดือนเมษายน พ.ศ. 2542

(นางสาวสุคนธ์ทิพย์ เสวตนลินทล)

ผู้เสนอวิทยานิพนธ์

(รองศาสตราจารย์ ดร. ละออศรี เสนาะเมือง)

ประธานกรรมการที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรศิลป์ ผลพันธ์)

กรรมการที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พินิจ หวังสมนึก)

กรรมการที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร. สมหมาย ปรีเปรม)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วันชัย สุ่มเล็ก)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาชีววิทยา

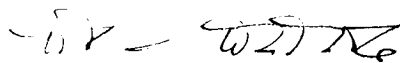
ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ความหลากหลายของไรติเฟอร์ในเขตจังหวัดนครราชสีมา

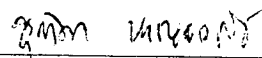
ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์ นางสาวสุคนธ์ทิพย์ เสวตณลินทล

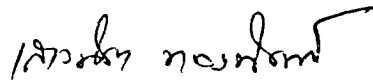
ได้พิจารณาเห็นชอบโดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ละอศรี เสนาเมือง)


กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรศิลป์ ผลพันธ์)


กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พินิจ หวังสมนึก)


กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ทุดิมา นาญจวนิช)


กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เสาวนิต ทองพิมพ์)

คณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

เมื่อวันที่ 24 ส.ค. 2542


(รองศาสตราจารย์ ดร. สมหมาย ปรีเปรม)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

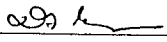
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

BRT 539022

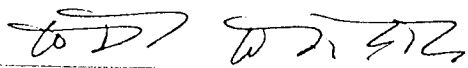
ชื่อวิทยานิพนธ์ ความหลากหลายของไรติเฟอร์ในเขตจังหวัดนครราชสีมา

ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์ นางสาวสุนันท์ทิพย์ เสวตนลินทล

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

 ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ละออศรี เสนาะเมือง)

 กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรศิลป์ ผลพันธ์)

 กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พินิจ หวังสมนึก)

บทคัดย่อ

การศึกษาความหลากหลายชนิดและการแพร่กระจายของไรติเฟอร์ในจังหวัดนครราชสีมา จากแหล่งน้ำ 77 แห่ง จำนวน 207 ตัวอย่าง ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2539 ถึง เมษายน 2540 พบไรติเฟอร์ทั้งหมด 42 สกุล 190 สปีชีส์ ในจำนวนนี้เป็นชนิดที่พบเป็นครั้งแรกของโลก 1 สปีชีส์ ได้แก่ *Lecane baimaii* n. sp. ชนิดที่พบเป็นครั้งแรกในเอเชียมี 1 สปีชีส์ ได้แก่ *Scaridium elegans* Segers and De Meester ชนิดที่มีรายงานพบเป็นครั้งแรกในประเทศไทย มี 10 สปีชีส์ ได้แก่ *Lecane decipiens* (Murray), *Lecane donneri* Chengalath and Mulamooltil, *Lecane grandis* (Murray), *Lecane punctata* (Murray), *Lecane serrata* (Hauer), *Lecane thienemanni* (Hauer), *Lepadella akrobeles* Myers, *Lepadella elongata* Koste, *Trichocerca porcellus* (Gosse) และ *Volga spinifera* (Western) นอกจากนี้ยังพบชนิดที่มีการแพร่กระจายจำกัดอยู่เฉพาะแห่งหรือสปีชีส์ประจำถิ่น ซึ่งพบอาศัยอยู่เฉพาะในเขตเกาะเตี๋ยตะวันออกเฉียงใต้และเอเชียใต้ ได้แก่ *Brachionus donneri* Brehm, *Brachionus niwati* Sanoamuang, Segers and Dumont, *Lecane blachei* Berzins, *Lecane segersi* Sanoamuang, *Lecane shieli* Segers and Sanoamuang และ *Lecane superaculeata* Sanoamuang and Segers และพบชนิดที่เคยมีรายงานว่าอาศัยอยู่เฉพาะในทวีปออสเตรเลียเท่านั้น ได้แก่ *Brachionus dichotomus reductus* Koste and Shiel, *Brachionus kostei* Shiel, *Filinia novaezealandiae* Shiel and Sanoamuang

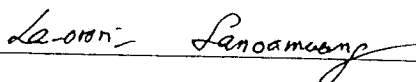
และ *Lecane batillifer* (Murray) ผลการศึกษาครั้งนี้ทำให้จำนวนไรติเฟอร์ทั้งหมดของประเทศไทย เพิ่มขึ้นจาก 276 เป็น 288 สปีชีส์

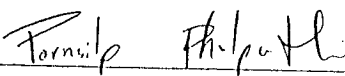
สปีชีส์ที่พบส่วนมากเป็นชนิดที่พบแพร่กระจายอยู่ทั่วโลกและพบกระจายทั่วเขตร้อน สกุล ที่มีสมาชิกมากที่สุด ได้แก่ *Lecane* โดยพบจำนวน 56 สปีชีส์ (29 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาได้แก่ *Lepadella*, *Trichocerca* และ *Brachionus* โดยพบ 20 สปีชีส์ (10 เปอร์เซ็นต์), 17 สปีชีส์ (9 เปอร์เซ็นต์) และ 16 สปีชีส์ (8 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบจำนวนสปีชีส์ในแต่ละฤดูกาลพบว่าฤดูที่มีจำนวนสปีชีส์เฉลี่ยมากที่สุดคือฤดูหนาว (40 สปีชีส์) รองลงมาได้แก่ฤดูฝน และ ฤดูร้อน โดยพบ 37 และ 32 สปีชีส์ ตามลำดับ แหล่งน้ำที่มีจำนวนสปีชีส์มากที่สุดเมื่อพิจารณาทั้ง 3 ฤดู ได้แก่ คลองทางเข้าเขื่อนลำพระเพลิง อ. ปักธงชัย โดยพบ 106 สปีชีส์ รองลงมาได้แก่ หนอง คล้ำ อ. จักราช และแม่น้ำมูล อ. พิกาย โดยพบ 104 และ 99 สปีชีส์ ตามลำดับ การศึกษาครั้งนี้ได้ พิจารณาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของไรติเฟอร์กับปัจจัยทางกายภาพของน้ำด้วย

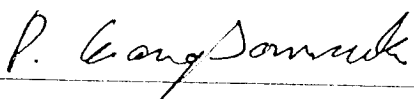
THESIS TITLE: BIODIVERSITY OF ROTIFERS IN NAKHON RATCHASIMA PROVINCE

AUTHOR : MISS SUKONTHIP SAVATENALINTON

THESIS ADVISORY COMMITTEE:

 Chairman
(Associate Professor Dr. La-orsri Sanoamuang)

 Member
(Assistant Professor Dr. Pornsilp Pholpunthin)

 Member
(Assistant Professor Dr. Pinich Wangsomnuk)

Abstract

Aspects of the species composition and distribution of rotifers from 77 habitats (207 samples) in Nakhon Ratchasima province were examined in this study during July 1996- April 1997. One hundred and ninety species belonging to 42 genera of rotifers were identified, one of which, *Lecane baimaii* n. sp., is new to science. One species, *Scaridium elegans* Segers and De Meester is new to Asia, and 10 (*Lecane decipiens* (Murray), *Lecane donneri* Chengalath and Mulamoottilil, *Lecane grandis* (Murray), *Lecane punctata* (Murray), *Lecane serrata* (Hauer), *Lecane thienemanni* (Hauer), *Lepadella akrobeles* Myers, *Lepadella elongata* Koste, *Trichocerca porcellus* (Gosse), *Wolga spinifera* (Western)) are new records for Thailand. Additionally, 6 species (*Brachionus donneri* Brehm, *Brachionus niwati* Sanoamuang, Segers and Dumont, *Lecane blachei* Berzins, *Lecane segersi* Sanoamuang, *Lecane shieli* Segers and Sanoamuang, *Lecane superaculeata* Sanoamuang and Segers) appear to be endemic to south and southeast Asia. The occurrence of four species, *Brachionus dichotomus reductus* Koste and Shiel, *Brachionus kostei* Shiel, *Filinia novaezealandiae* Shiel and Sanoamuang, *Lecane batillifer* (Murray), previously considered endemic to Australia illustrates a relation

between the rotifer faunas of southeast Asia and Australia. This result brings the total Rotifera of Thailand from 276 to 288 species.

The majority of species recorded are cosmopolitan and pantropical. The most diverse genus was *Lecane* with 56 species (29%), followed by *Lepadella*, *Trichocerca* and *Brachionus* with 20 species (10%), 17 species (9%) and 16 species (8%), respectively. The average numbers of species were highest (40 species) in cool season, followed by rainy season (37 species) and summer (32 species), respectively. When considering data from all seasons, the maximum numbers of rotifer species (106 species) were found in a canal near Lam Phra Pluong Dam, Pak Thong Chai district, followed by Nong Khla (swamp), Chakkarat district (104 species) and Mun River, Phimai district (99 species), respectively. The relationships between rotifer species and physical factors were also observed.

งานวิทยานิพนธ์นี้มอบส่วนดีให้บุพการีและคณาจารย์

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความสามารถอย่างยิ่งจากรองศาสตราจารย์ ดร. ละออศรี เสนาะเมือง ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้ให้คำแนะนำตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่ ปลุกฝังให้ผู้วิจัยมีความรักในการทำงาน สนับสนุนให้กำลังใจ และเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรศิลป์ ผลพันธ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พินิจ หวังสมนึก กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. ชุตินา หาญจวนิช และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เสาวนิต ทองพิมพ์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและเสนอข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ ตลอดจนช่วยตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณ อาจารย์พิพัฒน์พงษ์ แคนลา ที่ช่วยเหลือในการถ่ายภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด และให้คำแนะนำในการล้างและอัดภาพ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและประทับใจในความกรุณาของอาจารย์ในภาควิชาชีววิทยาทุกท่านเป็นอย่างยิ่ง และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (Biodiversity Research and Training Program, BRT) ที่สนับสนุนงานวิจัยนี้จนสำเร็จลุล่วงได้ตามวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยขอขอบคุณภาควิชาชีววิทยา ที่ช่วยสนับสนุนอุปกรณ์ เครื่องมือ และสถานที่ในการวิจัย ขอขอบคุณ คุณไพรัตน์ โลหะนุต และคุณสมศักดิ์ สุขจันทร์ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์แผนที่ ตลอดจนช่วยแนะนำเส้นทาง และให้ข้อมูลในการเก็บตัวอย่างของแต่ละอำเภอ ขอขอบคุณ คุณล้ง เสวตณลินทล และคุณสุวรรณา จรณธรรมกุล ในการอนุเคราะห์ยานพาหนะสำหรับเก็บตัวอย่าง ขอขอบคุณ คุณวิเชียร เสวตณลินทล และคุณวิชัย เสวตณลินทล ที่ช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่างตามสถานที่ต่างๆ

ท้ายสุดนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่ๆ และน้องๆ ทุกคนที่เป็นกำลังใจอันสำคัญยิ่งในการศึกษา และการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

สุคนธ์ทิพย์ เสวตณลินทล

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
คำอุทิศ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญภาพ	ญ
บทนำ	1
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
2. วัตถุประสงค์	3
3. ขอบเขตของการวิจัย	4
4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	4
วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
1. สันฐานวิทยาและการจัดระเบียบภายในของโรติเฟอร์	5
1.1 สันฐานวิทยาภายนอก	5
1.2 ระบบอวัยวะและหน้าที่	6
1.2.1 ไทรพีและระบบทางเดินอาหาร	6
1.2.2 ระบบกล้ามเนื้อ	10
1.2.3 ระบบประสาท	10
1.2.4 ระบบขับถ่ายและสมดุลย์ของน้ำ	10
1.2.5 ระบบสืบพันธุ์และการสืบพันธุ์	10
2. การเปลี่ยนแปลงรูปร่างตามฤดูกาล	11
3. การจำแนกประเภท	13
3.1 คลาสไซโชนิเดีย	13
3.2 คลาสเดลลอยเดีย	13

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3 คลาสโมโนโกนอนตา	14
4. การศึกษาความหลากหลายชนิดของไรติเฟอร์	15
4.1 ทวีปยุโรป	15
4.2 ทวีปอาฟริกา	16
4.3 ทวีปอเมริกาเหนือ	16
4.4 ทวีปอเมริกาใต้	17
4.5 ทวีปแอนตาร์กติกา	17
4.6 ทวีปออสเตรเลีย	18
4.7 ทวีปเอเชีย	18
4.8 ประเทศไทย	19
วิธีการดำเนินการวิจัย	21
1. วัสดุ อุปกรณ์	21
2. วิธีการวิจัย	22
2.1 การเก็บตัวอย่างไรติเฟอร์	22
2.2 การวิเคราะห์ตัวอย่างไรติเฟอร์ในห้องปฏิบัติการ	22
2.3 การวิเคราะห์ตัวอย่างด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด	24
2.4 เอกสารประกอบการจำแนกชนิด	25
ผลการวิจัยและอภิปรายผล	36
สรุปผลการวิจัย	79
เอกสารอ้างอิง	81
ภาคผนวก	90
ประวัติผู้เขียน	109

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 รายชื่อแหล่งน้ำที่เก็บตัวอย่าง วันที่เก็บ และข้อมูลทางกายภาพของแหล่งน้ำ	26
ตารางที่ 2 รายชื่อไรดิเฟอร์และสถานที่พบในการศึกษาครั้งนี้	60
ตารางที่ 3 จำนวนรวมของสปีชีส์ไรดิเฟอร์ที่พบในแต่ละแหล่งน้ำที่เก็บตัวอย่าง	77

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 การจัดระเบียบภายในของโรติเฟอร์ (<i>Brachionus plicatilis</i>)	7
2 ชนิดของโทรพี	9
3 วงจรชีวิตของโรติเฟอร์สกุล <i>Brachionus</i> (คลาสโมโนโกนอนตา)	12
4 แผนที่จังหวัดนครราชสีมา และตำแหน่งที่เก็บตัวอย่าง	23
5 ไดอะแกรมแสดงสกุลของโรติเฟอร์ที่พบมากในแต่ละฤดูกาล	39
6 การเปลี่ยนแปลงจำนวนสปีสปีชีส์ในแต่ละฤดูกาลของแต่ละแหล่งน้ำที่สำรวจ	42
7 จำนวนเฉลี่ยของสปีสปีชีส์โรติเฟอร์ในแต่ละฤดู	45
8 <i>Lecane baimaii</i> n. sp.	47
9 <i>Lecane decipiens</i> (Murray, 1913)	50
10 <i>Lecane donneri</i> Chengalath and Mulamoottil, 1974	50
11 <i>Lecane grandis</i> (Murray, 1913)	51
12 <i>Lecane punctata</i> (Murray, 1913)	51
13 <i>Lecane serrata</i> (Hauer, 1933)	53
14 <i>Lecane thienemanni</i> (Hauer, 1938)	53
15 <i>Lepadella akrobeles</i> Myers, 1934	54
16 <i>Lepadella elongata</i> Koste, 1992	55
17 <i>Scaridium elegans</i> Segers and De Meester, 1994	57
18 <i>Trichocerca porcellus</i> (Gosse, 1951)	58
19 <i>Wolga spinifera</i> (Western, 1894)	59
20 <i>Asplanchna</i> sp.	92
21 <i>Cephalodella</i> sp.	92
22 <i>Brachionus budapestinensis</i> Daday, 1885	92
23 <i>Brachionus caudatus</i> Barrois and Daday, 1894	92
24 <i>Brachionus kostei</i> Shiel, 1983	93

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
25 <i>Brachionus niwati</i> Sanoamuang, Segers and Dumont, 1995	93
26 <i>Filinia novaezealandiae</i> Shiel and Sanoamuang, 1993	93
27 <i>Filinia opoliensis</i> (Zacharias, 1898)	93
28 <i>Filinia saltator</i> (Gosse, 1886)	93
29 <i>Lecane aculeata</i> (Jakubski, 1912)	94
30 <i>Lecane batillifer</i> (Murray, 1913)	94
31 <i>Lecane bifastigata</i> Hauer, 1938	94
32 <i>Lecane blachei</i> (Berzins, 1973)	94
33 <i>Lecane braumi</i> Koste, 1988	95
34 <i>Lecane crepida</i> Haring, 1914	95
35 <i>Lecane doryssa</i> Haring, 1914	95
36 <i>Lecane elegans</i> Haring, 1914	95
37 <i>Lecane flexilis</i> (Gosse, 1886)	96
38 <i>Lecane furcata</i> (Murray, 1913)	96
39 <i>Lecane</i> cf. <i>hamata</i>	96
40 <i>Lecane inopinata</i> Haring and Myers, 1926	96
41 <i>Lecane leontina</i> (Turner, 1892)	97
42 <i>Lecane thalera</i> (Haring and Myers, 1926)	97
43 <i>Lecane ludwigii</i> f. <i>ludwigii</i> (Eckstein, 1883)	97
44 <i>Lecane ludwigii</i> f. <i>ohioensis</i> (Eckstein, 1883)	97
45 <i>Lecane luna</i> (Müller, 1776)	98
46 <i>Lecane lunaris</i> (Ehrenberg, 1832)	98
47 <i>Lecane monostyla</i> (Daday, 1897)	98
48 <i>Lecane nana</i> (Murray, 1913)	99

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
49 <i>Lecane papuana</i> (Murray, 1913)	99
50 <i>Lecane quadridentata</i> (Ehrenberg, 1832)	99
51 <i>Lecane ruttneri</i> Hauer, 1938	99
52 <i>Lecane shieli</i> Segers and Sanoamuang, 1994	100
53 <i>Lecane signifera</i> (Jennings, 1896)	100
54 <i>Lecane sola</i> Hauer, 1936	100
55 <i>Lecane superaculeata</i> Sanoamuang and Segers, 1997	100
56 <i>Lecane tenuiseta</i> Harring, 1914	101
57 <i>Lecane undulata</i> Hauer, 1938	101
58 <i>Lecane unguitata</i> (Fadeev, 1925)	101
59 <i>Lecane unguata</i> (Gosse, 1887)	101
60 <i>Lepadella acuminata</i> (Ehrenberg, 1834)	102
61 <i>Lepadella apsicora</i> (Myers, 1934)	102
62 <i>Lepadella costatoides</i> Segers, 1992	102
63 <i>Lepadella discoidea</i> Segers, 1993	102
64 <i>Lepadella elliptica</i> Wulfert, 1939	102
65 <i>Lepadella heterostyla</i> Murray, 1913	103
66 <i>Lepadella ovalis</i> (Müller, 1786)	103
67 <i>Lepadella quinquecostata</i> (Lucks, 1912)	103
68 <i>Lepadella vandenbrandei</i> Gillard, 1952	103
69 <i>Macrochaetus collinsi</i> (Gosse, 1867)	104
70 <i>Mytilina bisulcata</i> (Lucks, 1912)	104
71 <i>Notommata</i> sp.	104
72 <i>Plationus patulus</i> (Müller, 1786)	104

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
73 <i>Platyias quadricornis</i> (Ehrenberg, 1832)	104
74 <i>Ploeosoma hudsoni</i> (Imhof, 1891)	105
75 <i>Scaridium</i> sp.	105
76 <i>Squatinella mutica</i> (Ehrenberg, 1832)	105
77 <i>Synchaeta</i> sp.	105
78 <i>Testudinella ahlstromi</i> Hauer,	106
79 <i>Testudinella brevicaudata</i> Yamamoto,	106
80 <i>Testudinella greeni</i> Koste, 1981	106
81 <i>Testudinella patina</i> (Hermann, 1783)	106
82 <i>Testudinella tridentata</i> Smimov, 1931	107
83 <i>Trichocerca bicristata</i> (Gosse, 1887)	107
84 <i>Trichocerca braziliensis</i> (Murray, 1913)	107
85 <i>Trichocerca capucina</i> Wierzejski and Zacharias, 1893	107
86 <i>Trichocerca longiseta</i> (Schränk, 1802)	108
87 <i>Trichocerca relicta</i> Donner, 1950	108
88 <i>Trichotria tetractis</i> (Ehrenberg, 1830)	108

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แพลงก์ตอนสัตว์ (zooplankton) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในระบบนิเวศของแหล่งน้ำ เนื่องจากเป็นอาหารหลักของกุ้ง หอย ปู ปลา และสัตว์น้ำอื่นๆ (ประนอม, ละออศรี และพาณี, 2532) โดยแพลงก์ตอนสัตว์แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ โปรโตซัว (protozoa) และสัตว์หลายเซลล์ โปรโตซัวสกุลที่พบบ่อยในบ่อขนาดเล็ก ได้แก่ อมีบา (*Amoeba*) และพารามีเซียม (*Paramecium*) สัตว์หลายเซลล์ที่พบในน้ำจืด ได้แก่ โรติเฟอร์ (rotifer) แคลโดเซอแรน (cladoceran) โคปีปอด (copepod) และไรน้ำกาบหอย (ostracod) (ละออศรี, 2530) ในบรรดาแพลงก์ตอนสัตว์เหล่านี้โรติเฟอร์จัดเป็นกลุ่มที่มีความหลากหลายมากในแง่จำนวนชนิดและพบแพร่กระจายอยู่ทั่วไปตามแหล่งน้ำต่างๆทั่วโลก โรติเฟอร์มีรากศัพท์มาจากภาษาละติน แปลว่า "ผู้มีวงล้อหมุน" เนื่องจากในบริเวณหัวของสัตว์กลุ่มนี้มีซี่เลี้ยวเรียงเป็นวงรอบปาก เรียกว่าโคโรนา (corona) การพัดโบกของซี่เลี้ยวนี้คล้ายกับการหมุนวงล้อ (ละออศรี, 2538) โรติเฟอร์ใช้ซี่เลี้ยวบนโคโรนาร่วมในการพัดโบกอาหารเข้าไปในปาก และช่วยในการเคลื่อนที่ (Nogrady, Wallace and Snell, 1993) โรติเฟอร์สามารถดำรงชีวิตได้ในแหล่งน้ำตั้งแต่ขนาดเล็กไปจนถึงแหล่งน้ำขนาดใหญ่ กล่าวคือ สามารถพบโรติเฟอร์ได้ตาม ห้วย หนอง คลอง บึง บ่อ แม่น้ำ และอ่างเก็บน้ำ (Pontin, 1978) หรือแม้แต่แหล่งน้ำใต้ดิน น้ำพุร้อน น้ำที่เคลือบบนมอส ไลเคนส์ ลิเวอร์เวิร์ตที่ขึ้นก็สามารถพบโรติเฟอร์ได้ (Sladeczek, 1983) โรติเฟอร์ส่วนมากอาศัยอยู่ในน้ำจืด มีเพียงประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ ที่อาศัยอยู่ในน้ำกร่อยและน้ำทะเล (Pennak, 1989) โรติเฟอร์มีความสำคัญมากในระบบนิเวศน้ำจืด (Nogrady et al., 1993) โดยทำหน้าที่กินแพลงก์ตอนพืช แบคทีเรีย อนุภาคอาหารที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ นอกจากนั้นโรติเฟอร์บางชนิดยังกินแพลงก์ตอนสัตว์เป็นอาหารด้วย เช่น โรติเฟอร์ด้วยกันหรือโปรโตซัว โรติเฟอร์มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับหนอนตัวกลม (nematodes) นักสัตววิทยาจัดโรติเฟอร์ไว้ในไฟลัมโรติเฟรา (Phylum Rotifera) ซึ่งจัดอยู่ในซูเปอร์ไฟลัมแอสเคลมินทีส (Superphylum Aschelminthes) (ละออศรี, 2539) โรติเฟอร์แบ่งเป็น 2 คลาส (class) ได้แก่ คลาสไดโกนอนตา (Digononta) และคลาสโมโนโกนอนตา (Monogononta) ซึ่งคลาสโมโนโกนอนตาเป็นคลาสที่มีสมาชิกมาก และพบแพร่หลาย ส่วนคลาสไดโกนอนตาพบเพียง 2 กลุ่ม คือ Bdelloid และ Seison (Clement and Wurdak, 1991)

โรติเฟอร์เป็นสัตว์หลายเซลล์ที่มีขนาดเล็ก ตัวยาวประมาณ 40 ไมโครเมตร ถึง 2.5 มิลลิเมตร แต่ส่วนใหญ่มักมีความยาวอยู่ระหว่าง 50-100 ไมโครเมตร (Clement and Wurdak,

1991) ถึงแม้ว่าโรติเฟอร์มีขนาดเล็กกว่าแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มอื่น เช่น แคลดโดเซอแรน และโคปีปอด แต่โรติเฟอร์สามารถเจริญเติบโตและสืบพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว โดยโรติเฟอร์ส่วนใหญ่สืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศแบบพาร์ทิโนเจเนซิส (parthenogenesis) ซึ่งสามารถเพิ่มจำนวนตามธรรมชาติได้สูงกว่าแพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มอื่น (Gannon and Stemberger, 1978) ดังนั้นผลผลิตของโรติเฟอร์จึงคิดเป็นประมาณ 15-67 เปอร์เซ็นต์ ของผลผลิตของแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมด (Makarewicz and Likens, 1979)

ปัจจุบันได้มีการนำโรติเฟอร์มาใช้อนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน ได้แก่ กุ้งก้ามกราม กุ้งกุลาดำ กุ้งแชบ๊วย ปลากะพงขาว ปลากะพงแดง หรือสัตว์น้ำวัยอ่อนอื่นๆ เนื่องจากโรติเฟอร์มีขนาดเล็ก เคลื่อนไหวช้า สามารถเลี้ยงได้ปริมาณมากและแพร่พันธุ์ได้รวดเร็ว และมีคุณค่าทางอาหารสูง (ธิดา 2530; ลัดดา, 2540) โดยเฉพาะโรติเฟอร์น้ำเค็มชนิด *Brachionus plicatilis* (Müller) มีการเพาะเลี้ยงกันอย่างแพร่หลายมาก (Hirayama, 1987) ถึงแม้ว่าการนำโรติเฟอร์น้ำจืดมาเพาะเลี้ยงไม่แพร่หลายเท่าใดนัก แต่มีแนวโน้มที่จะขยายตัวอย่างรวดเร็ว เนื่องจากปัจจุบันมักใช้ตัวอ่อนของไรน้ำตาล (*Artemia salina*) เป็นอาหารสำหรับลูกกุ้ง ลูกปลาน้ำจืด แต่ตัวอ่อนของไรน้ำตาลสามารถมีชีวิตรอดอยู่ในน้ำจืดได้เพียง 6 ชั่วโมงเท่านั้น (Wallace and Snell, 1991) ดังนั้นโรติเฟอร์จึงมีศักยภาพสูงที่จะนำไปใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางในวงการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดในอนาคต (ธิดา, 2530)

นอกจากประโยชน์ของโรติเฟอร์ในด้านประมงดังกล่าวมาข้างต้น ปัจจุบันยังมีการใช้โรติเฟอร์เป็นดัชนีบ่งบอกคุณภาพของแหล่งน้ำด้วย เช่น ปริมาณสารอาหารที่ละลายอยู่ในแหล่งน้ำ อุณหภูมิ ค่าความเป็นกรด-เบส (Gannon and Stemberger, 1978; Pejler, 1983; Sladeczek, 1983; Matveeva, 1991) ตัวอย่างของโรติเฟอร์ที่มักพบในน้ำที่มีสารอาหารละลายอยู่มาก เช่น *Keratella tecta* (Gosse), *Brachionus calyciflorus* Pallas และตัวอย่างของโรติเฟอร์ที่มักพบในน้ำที่มีสารอาหารละลายอยู่น้อย เช่น *Gastropus stylifer* Imhof, *Ascomorpha ecaudis* Perty (Matveeva, 1991) อย่างไรก็ตาม การใช้โรติเฟอร์เป็นดัชนีบ่งบอกคุณภาพน้ำมักใช้ควบคู่กับปริมาณที่พบด้วย กล่าวคือ แหล่งน้ำที่มีสารอาหารละลายอยู่มากมักมีโรติเฟอร์อาศัยอยู่อย่างหนาแน่นมากกว่า 1,000 ตัวต่อลิตร ส่วนแหล่งน้ำที่มีสารอาหารละลายอยู่น้อยมักมีโรติเฟอร์อาศัยอยู่ประมาณ 200-500 ตัวต่อลิตร (Ruttner-Kolisko, 1974)

เนื่องจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีเนื้อที่มากถึงหนึ่งในสามของประเทศ เป็นบริเวณที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยแหล่งน้ำชนิดต่างๆ ทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ มีภูมิประเทศและสภาพพื้นดินแตกต่างกัน เช่น บางแห่งเป็นพื้นที่ดินเค็ม แห้งแล้ง ถึงแม้ว่ามีการศึกษาเกี่ยวกับความ

หลากหลายของไรติเฟอร์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือไว้บ้างแล้ว (ประนอม และคณะ, 2532; สุคนธ์ทิพย์, 2537; ละออศรี, 2537, 2539; Segers and Sanoamuang, 1994; Sanoamuang, Segers and Dumont, 1995; Sanoamuang and Segers, 1997) ยังมีแหล่งน้ำอีกเป็นจำนวนมากที่อยู่ห่างไกลจากทางหลวงแผ่นดินและยังไม่มีมีการสำรวจ ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าจึงได้กำหนดพื้นที่ที่จะทำการสำรวจ ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา

จังหวัดนครราชสีมา (ละติจูด 14 องศา 22 ลิบดา เหนือ ถึง 16 องศา 2 ลิบดา เหนือ และ ลองจิจูด 101 องศา 11 ลิบดา ตะวันออก ถึง 103 องศา 1 ลิบดา ตะวันออก) ประกอบด้วย 24 อำเภอ 3 กิ่งอำเภอ โดยตั้งอยู่บนที่ราบสูงโคราช ซึ่งอยู่เหนือระดับน้ำทะเลประมาณ 185 เมตร เป็นจังหวัดที่มีพื้นที่มากเป็นอันดับหนึ่งของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีพื้นที่ 24,093.96 ตารางกิโลเมตร เท่ากับ 14.3 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีเป็น 1,180 มิลลิเมตร อุณหภูมิเฉลี่ยในฤดูร้อนและฤดูหนาว เป็น 36 องศาเซลเซียส และ 27.2 องศาเซลเซียส ตามลำดับ มีภูมิประเทศและสภาพพื้นดินในแต่ละส่วนของจังหวัดแตกต่างกัน โดยพื้นที่ทางทิศใต้และทิศตะวันตกมีภูเขาและป่าสลับซับซ้อน ตอนกลางเป็นที่ราบ และลาดต่ำลงไปทางตะวันออกเฉียงเหนือของจังหวัด สภาพดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย มีส่วนที่เป็นดินเค็มถึง 20 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ทั้งหมด และบางส่วนเป็นดินเหนียว นอกจากนี้จังหวัดนครราชสีมายังมีแหล่งน้ำที่หลากหลายทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่อย่างมากมาย การศึกษาค้นคว้านี้ได้เก็บตัวอย่างจากแหล่งน้ำต่างๆ ได้แก่ ห้วย หนอง คลอง บึง บ่อ อ่างเก็บน้ำ และแม่น้ำ รวม 77 แห่ง เพื่อสำรวจชนิดและการแพร่กระจายของไรติเฟอร์ ซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับไรติเฟอร์ในจังหวัดนี้ยังมีน้อยมาก อีกทั้งการทราบข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับชนิดและการแพร่กระจาย ฤดูกาลที่พบ และแหล่งที่อยู่ของไรติเฟอร์ จะเป็นประโยชน์ในการเลือกที่จะส่งเสริมการเพาะเลี้ยงชนิดที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในแต่ละท้องถิ่น และเป็นข้อมูลสำหรับการสร้างคีย์ (keys) เพื่อจำแนกชนิดของไรติเฟอร์ที่พบในประเทศไทยในอนาคต

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาความหลากหลายในแง่จำนวนสปีชีส์ (species) ของไรติเฟอร์ที่พบในแหล่งน้ำต่างๆ ในเขตจังหวัดนครราชสีมา

2.2 เพื่อศึกษาการแพร่กระจาย ฤดูกาลที่พบ และปัจจัยทางนิเวศวิทยาที่มีผลต่อการแพร่กระจายของไรติเฟอร์

2.3 เพื่อรวบรวมข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสัณฐานวิทยาของไรติเฟอร์ชนิดต่างๆ สำหรับใช้ในการสร้างคีย์ของไรติเฟอร์ที่พบในประเทศไทยในอนาคต

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 พื้นที่ทำการสำรวจและศึกษาความหลากหลายของไรติเฟอร์ได้แก่ จังหวัด นครราชสีมา

3.2 สำรวจและเก็บตัวอย่างไรติเฟอร์จากแหล่งน้ำต่างๆ ได้แก่ ห้วย หนอง คลอง บึง บ่อ อ่างเก็บน้ำ และแม่น้ำ จำนวน 77 แห่ง โดยเก็บ 3 ฤดู ฤดูละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 1 ปี

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

4.1 ได้ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับความหลากหลายของไรติเฟอร์ในจังหวัดนครราชสีมา

4.2 ได้ข้อมูลทางนิเวศวิทยาเกี่ยวกับการแพร่กระจาย ฤดูกาลที่พบ ปัจจัยทางกายภาพ ที่มีผลต่อการแพร่กระจายของไรติเฟอร์

4.3 ได้ข้อมูลด้านสัณฐานวิทยาของไรติเฟอร์ชนิดต่างๆ เพื่อใช้ในการสร้างคีย์สำหรับไรติเฟอร์ที่พบในประเทศไทยในอนาคต

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. สันฐานวิทยา และการจัดระเบียบภายในของไรติเฟอร์

1.1 สันฐานวิทยาภายนอก

ไรติเฟอร์เป็นสัตว์หลายเซลล์ขนาดเล็กที่มีขนาด 40 ไมโครเมตร ถึง 2.5 มิลลิเมตร แต่ส่วนใหญ่มีขนาดอยู่ระหว่าง 50-100 ไมโครเมตร (Clement and Wurdak, 1991) อย่างไรก็ตามในสกุลที่เป็นผู้ล่า เช่น *Asplanchna* หรือพวกที่อยู่เป็นโคโลนี เช่น *Lacinularia* จะมีขนาดใหญ่กว่า 1 มิลลิเมตร (Shiel, 1995) ไรติเฟอร์มีรูปร่างแตกต่างกันในแต่ละกลุ่ม เช่น คล้ายกระสวย คล้ายถุง คล้ายหนอน เช่น *Seison*, *Bdelloids* ทรงกระบอก หรือ ทรงกลม เช่น *Trichosphaera* (Nogrady et al., 1993; Shiel, 1995) บางชนิดแบนด้านข้าง หรือแบนแบบบนล่าง โดยทั่วไปตัวประกอบด้วย 3 ส่วน คือ หัว ลำตัว และฟุต (foot) (Nogrady et al., 1993)

ส่วนหัวประกอบด้วย โคโรนา ช่องปาก กลุ่มของซีเลีย อวัยวะที่ไวต่อแสง (Shiel, 1995) โคโรนาเป็นอวัยวะที่มีซีเลียเรียงเป็นวงคล้ายล้อ ซึ่งใช้สำหรับหาอาหารและใช้ในการเคลื่อนที่ (Nogrady et al., 1993) ส่วนหัวของไรติเฟอร์สามารถแบ่งเป็นหลายชนิด โดยอาศัยตำแหน่งของปากและการกระจายของซีเลีย (Koste and Shiel, 1987) ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของวงศ์ (family) หรือสกุล (genus)

ลำตัวของไรติเฟอร์ปกคลุมด้วยอินเทกิวเมนต์ (integument) ซึ่งมี 2 ลักษณะ คือ อินเทกิวเมนต์ที่หนาและแข็ง เรียกว่า ลอริกา (lorica) เช่น *Brachionidae*, *Lecanidae* และอินเทกิวเมนต์ที่บางและยืดหยุ่นได้ เช่น *Notommatidae*, *Ploalidae* (Nogrady et al., 1993) ลอริกาอาจประกอบด้วยหลายแผ่นวางต่อกัน และอาจมีลวดลายหลายแบบ บริเวณลำตัวอาจมีหนาม ซึ่งทำหน้าที่ในการป้องกันตัวจากศัตรู เช่น *Brachionus calyciflorus*, *Keratella* sp. และ *Macrochaetus collinsi* (Pontin, 1978; Nogrady et al., 1993) การมีหรือไม่มีลอริกา ลวดลายบนลอริกา และตำแหน่งและจำนวนของหนาม เป็นลักษณะที่ใช้ในการจำแนกชนิดของไรติเฟอร์ (Pontin, 1978)

ฟุตเป็นส่วนที่อยู่ถัดจากลำตัวลงมา จำนวนของฟุตแตกต่างกันในแต่ละสปีชีส์ กล่าวคือ อาจไม่มีฟุตเลย เช่น *Asplanchna*, *Collotheca* (Shiel, 1995) หรืออาจมี 1, 2, 3 หรือ 4 ฟุต ปลายฟุตจะมีรูเปิดของท่อจากต่อมฟีดัล (pedal gland หรือ foot gland) ที่มีสารเหนียว ซึ่งไรติเฟอร์ใช้ในการเกาะกับพื้นผิว (Nogrady et al., 1993) พวกที่มีฟุต ฟุตอาจมีเท้า (toe) 1, 2, 3

หรือ 4 โทวี ขึ้นอยู่กับชนิดของโรติเฟอร์ แต่ส่วนมากมี 2 โทวี ซึ่งโทวีจะมีตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ และมีขนาดเท่ากันหรือไม่เท่ากันก็ได้ (Pontin, 1978; Pechenik, 1996) เช่น สกุล *Trichocerca* มีโทวีที่ไม่เท่ากัน การมีหรือไม่มีพู่และโทวีนี้สอดคล้องกับลักษณะการเคลื่อนที่ที่แตกต่างกัน (Shiel, 1995)

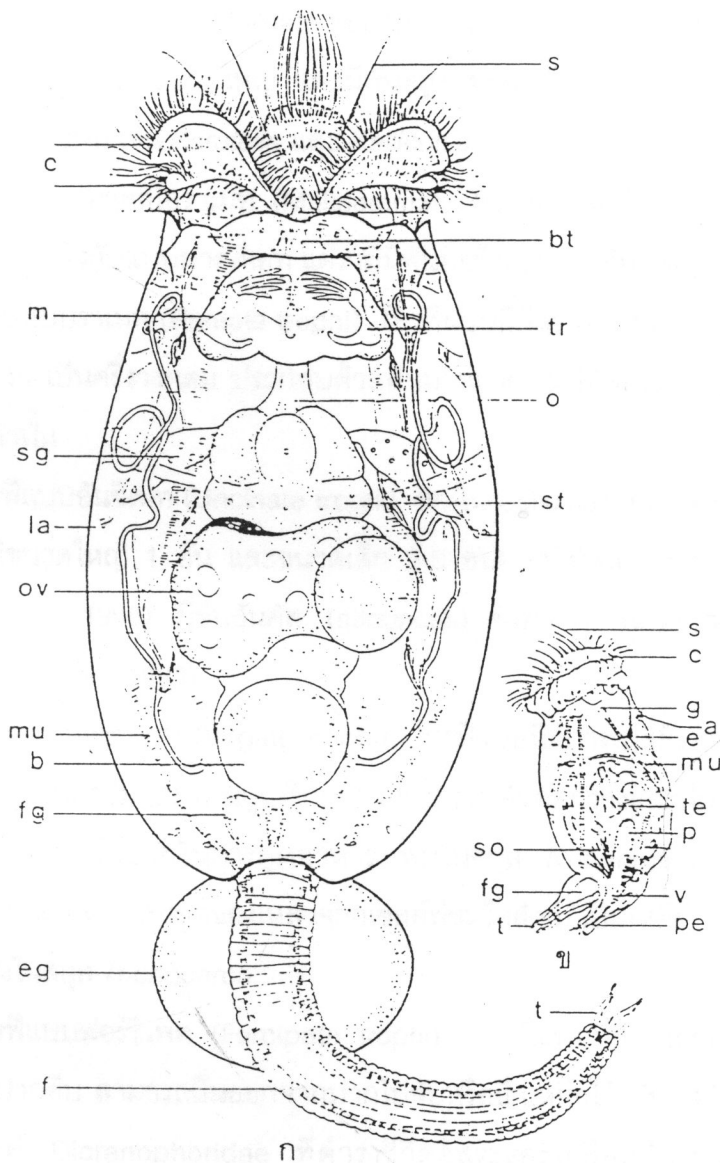
1.2 ระบบอวัยวะ และหน้าที่

โรติเฟอร์มีระบบกล้ามเนื้อที่ประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 3 ชั้น มีระบบทางเดินอาหาร ระบบขับถ่าย และระบบสืบพันธุ์ ซึ่งอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบต่างๆ เหล่านี้อยู่ในช่องท้องเทียม (pseudocoelom) แต่โรติเฟอร์ไม่มีระบบหายใจและระบบหมุนเวียนเลือด (Nogrady et al., 1993; Pechenik, 1996)

1.2.1 โทวี และระบบทางเดินอาหาร

ระบบทางเดินอาหารของโรติเฟอร์มีลักษณะคล้ายท่อ โดยมีปากทางส่วนหัวและทวารหนักทางส่วนท้าย (Pechenik, 1996) (ภาพที่ 1) หลังจากที่ย่อยอาหารถูกจับโดยซิเลียบริเวณโคโรนาเข้ามาในช่องปากจะถูกส่งต่อไปยังคอหอย (pharynx) ซึ่งเปลี่ยนแปลงไปเรียกว่า มาสแทกซ์ (mastax) มาสแทกซ์จะมีโครงสร้างแข็งแรงอยู่ภายใน เรียกว่า โทวี ซึ่งใช้ในการบด ตัด หรือฉีกอาหาร (Pontin, 1978; Nogrady et al., 1993) จากนั้นส่งต่อไปยังหลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้ และทวารหนัก ตามลำดับ (Shiel, 1995) บางสปีชีส์ไม่มีทวารหนัก เช่น *Asplanchna*, *Gastropus* ซึ่งกระเพาะอาหารจะมีลักษณะเป็นถุงตัน โรติเฟอร์ตัวผู้ไม่มีระบบทางเดินอาหาร ยกเว้นตัวผู้ของอันดับ Seasonidea (Pechenik, 1996)

โครงสร้างและรูปร่างของโทวีจะแตกต่างกันในโรติเฟอร์แต่ละชนิด ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะในการบดเคี้ยวอาหาร (Salt, Sabbadini and Commins, 1978) ดังนั้นโทวีจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างมากทางด้านอนุกรมวิธานในการจำแนกชนิดและการบรรยายลักษณะในการกินอาหารของแต่ละวงศ์ สกุล และสปีชีส์ โทวีประกอบด้วย 3 หน่วยการทำงาน คือ อินคัส (incus) 1 หน่วย และ มาลเลียส (malleus) 2 หน่วย อินคัสประกอบด้วย 3 ชิ้น คือ ฟัลครัม (fulcrum) 1 ชิ้น และรามิ (rami) 2 ชิ้น ส่วนมาลเลียสประกอบด้วย 2 ชิ้น คือ แมนูเบรียม (manubrium) และอันคัส (uncus) อันคัสเป็นส่วนที่ทำหน้าที่เป็นฟัน จำนวนและรูปร่างของฟันจะแตกต่างกันในแต่ละสปีชีส์ จากการที่โทวีมีขนาด รูปร่างของส่วนประกอบ และการจัดเรียงที่แตกต่างกัน ประกอบกับการมีหรือไม่มีของส่วนประกอบเหล่านี้ ทำให้สามารถแบ่งโทวีได้เป็น 9 ชนิดหลักๆ คือ (Nogrady et al., 1993) (ภาพที่ 2)



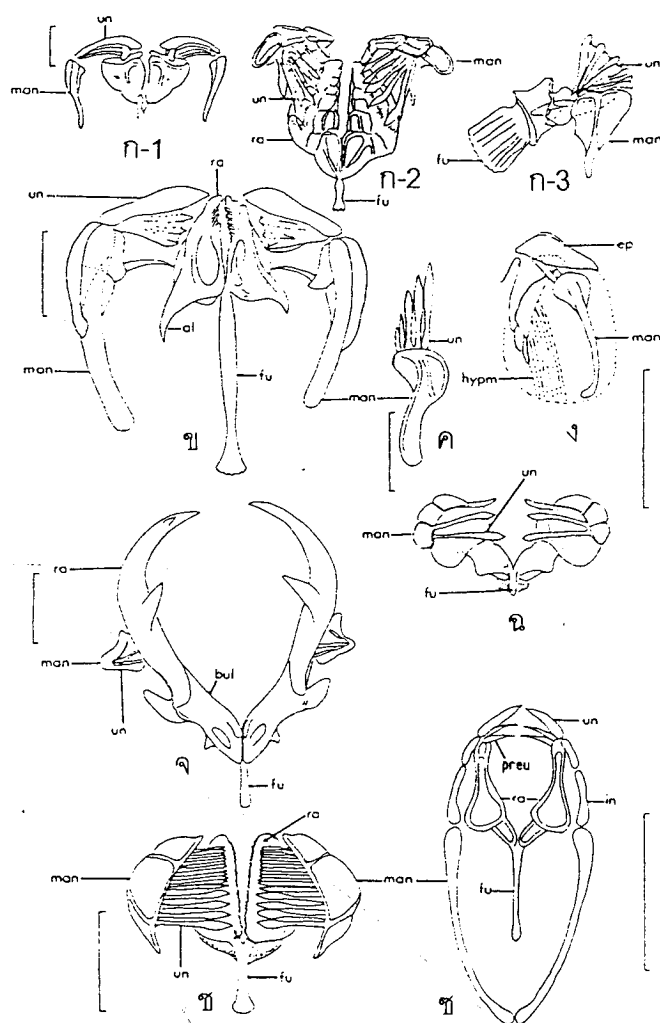
ภาพที่ 1 การจัดระเบียบภายในของโรติเฟอร์ (*Brachionus plicatilis*)

ก. ตัวเมีย ข. ตัวผู้

(a= dorsal antenna, b= bladder, bt= buccal tube, c= corona, e= eye, eg= egg, f= foot, fg= foot gland, g= central ganglion, la= lateral antenna, m= mastax, mu= muscle, o= oesophagus, ov= ovary, p= prostate, pe= penis, s= sensory cirri, sg= stomach gland, so= spermatic duct, st= stomach, t= toe, te= testis, tr= trophi, v= vas deferens)

(ที่มา: Koste and Shiel, 1987. หน้า 953)

1. ไทรฟีแบบมัลลีเอท (Malleate trophi) ทุกส่วนของอินคัส และมัลลีเอทมีการพัฒนาและทำหน้าที่อย่างดี รามีมีขนาดใหญ่ และมีฟันอยู่ตามขอบด้านใน อินคัสมีฟันที่ใหญ่ 4-7 อัน ไทรดิเฟอร์ที่มีไทรฟีแบบนี้ เช่น *Keratella* และ *Kellicottia*
2. ไทรฟีแบบมัลลีโอราเมท (Malleoramate trophi) พบในอันดับ Flosculariaceae ไทรฟีแบบนี้คล้ายคลึงกับแบบมัลลีเอท แต่รามีมีฟันที่แข็งแรง และอินคัสมีฟันที่บางจำนวนมาก
3. ไทรฟีแบบราเมท (Ramate trophi) ไทรฟีแบบนี้มีส่วนประกอบลดลงแต่ขนาดจะใหญ่ขึ้น อินคัสมีรูปร่างเป็นครึ่งวงกลม ประกอบด้วยฟันมากมาย ไม่มีฟิลครัม พบไทรฟีแบบนี้ในกลุ่ม Bdelloidea เท่านั้น
4. ไทรฟีแบบอันชินเท (Uncinate trophi) พบใน Collotheceidae ไทรฟีแบบนี้อินคัสมีฟัน 2-3 อัน (ปกติขนาดใหญ่ 1 อัน และขนาดเล็ก 2-3 อัน) รามีพัฒนาดีมาก ฟิลครัมและแมนนูเบรียบบาง (Shiel, 1995) มีซับอันคัส (subuncus) ซึ่งทำให้การเคลื่อนที่ของอินคัสง่ายและสะดวก (Nogrady et al., 1993)
5. ไทรฟีแบบเวอร์เกท (Virgate trophi) ไทรฟีแบบนี้มีการเปลี่ยนแปลงไปเพื่อทำหน้าที่ในการแทงและดูด ฟิลครัมและแมนนูเบรียบบ้าง รามีเล็ก อินคัสกว้างและมีฟันเล็กๆ มีกล้ามเนื้อได้คอบหอยที่แข็งแรง ซึ่งช่วยในการดูดอาหาร พบในสกุล *Notommata*, *Polyarthra* และ *Synchaeta* ซึ่งกินอาหารโดยดูดของเหลวจากเซลล์พืชหรือสัตว์ที่เป็นเหยื่อ ไทรฟีแบบนี้บางครั้งไม่สมมาตร เช่นในสกุล *Trichocerca*
6. ไทรฟีแบบฟอร์ซิเพท (Forcipate trophi) ไทรฟีแบบนี้ยาวและแบนแบบแบนล่าง มีลักษณะคล้ายปากคิ๊ป สามารถยื่นออกจากปากไปจับหรือฉีกเหยื่อได้ อินคัสมีฟัน 2 อันหรือมากกว่า พบในวงศ์ Dicranophoridae ที่ดำรงชีวิตอิสระและเคลื่อนที่โดยการคิ๊ปคลาน เช่น *Enentrum* หรือเป็นปรสิต เช่น *Albertia*, *Balatro* แต่ไม่พบในโรติเฟอร์ที่เป็นแพลงก์ตอน (Shiel, 1995)
7. ไทรฟีแบบอินคูเดท (Incudate trophi) ไทรฟีแบบนี้รามีจะโค้งและมีขนาดใหญ่ ฟิลครัมสั้นและแบน มาเลียมมีขนาดเล็กมากหรือไม่มีเลย พบในวงศ์ Asplanchnidae
8. ไทรฟีแบบคาร์เดท (Cardate trophi) พบในวงศ์ Lindiidae ลักษณะไทรฟี คล้ายกับแบบเวอร์เกท แต่ไม่มีกล้ามเนื้อได้คอบหอยที่ช่วยในการดูด ฟิลครัมกว้าง
9. ไทรฟีแบบฟัลเคท (Fulcate trophi) เป็นไทรฟีขนาดใหญ่ พบใน Seisonidea ซึ่งเป็นกลุ่มหนึ่งของโรติเฟอร์น้ำเค็มที่เป็นปรสิตภายนอก



ภาพที่ 2 ชนิดของไทรพี

ก. แบบมัลลิเอท ของ *Epiphanes senta*

(ก-1 ด้านท้อง, ก-2 ด้านท้องมองจากด้านบน, ก-3 ด้านข้าง)

ข. แบบเวอร์เกท ของ *Notommata glyphura* ค. แมนจูเบรียม และอันคัสต์ ของ *Proales gigantea*

ง. แบบคาร์เดท ของ *Proales gonothy*

จ. แบบอินคูเดท ของ *Asplanchna sieboldi*

ฉ. แบบอันซิเนท ของ *Collotheca*

ช. แบบมัลลิโอราเมท ของ *Ptygura*

ซ. แบบฟอร์ซิเพท ของ *Dicranophorus*

(al= alula, bul= bulla, ep= epipharynx, fu= fulcrum, hypm= hypopharynx muscle, in= intramalleus, man= manubrium, preu= preuncus, ra= ramus, un= uncus)

(ที่มา: Koste and Shiel, 1987. หน้า 955)

1.2.2 ระบบกล้ามเนื้อ

ระบบกล้ามเนื้อของโรติเฟอร์ประกอบด้วยกล้ามเนื้อลาย และกล้ามเนื้อเรียบ โรติเฟอร์หลายสกุลมีกล้ามเนื้อที่แข็งแรงที่ควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ เช่น *Polyarthra*, *Filinia*, *Hexarthra*, *Scaridium*, *Notommata* และ *Manfredium* การหดตัวของกล้ามเนื้อเหล่านี้จะทำให้ร่างกายเคลื่อนไหวย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดการเคลื่อนที่แบบกระโดด (Nogrady et al., 1993)

1.2.3 ระบบประสาท

ระบบประสาทของโรติเฟอร์เป็นแบบง่ายๆ ประกอบด้วยปมประสาทและอวัยวะรับความรู้สึกต่างๆ กล่าวคือ มีปมประสาทซีรีบรัล (cerebral ganglion) ขนาดใหญ่ 1 อัน โดยทั่วไปเรียกว่าสมอง (Nogrady et al., 1993) ปมประสาทอื่นๆ ได้แก่ ปมประสาทบริเวณมาสแทกซ์ (mastax ganglion) ปมประสาทใต้หลอดอาหาร (subesophageal ganglion) และปมประสาทบริเวณส่วนท้ายของตัว (caudal ganglion) สำหรับอวัยวะรับความรู้สึกสามารถแบ่งได้เป็น 3 ชนิด ได้แก่ ตัวรับความรู้สึกเกี่ยวกับการสัมผัส (mechanoreceptor) ตัวรับความรู้สึกเกี่ยวกับสารเคมี (chemoreceptor) และตัวรับความรู้สึกเกี่ยวกับแสง (photoreceptor)

1.2.4 ระบบขับถ่าย และการรักษาสมดุลของน้ำ

ระบบขับถ่ายและรักษาสมดุลของน้ำประกอบด้วย ท่อโปรโตเนฟรีเดียม 1 คู่ และ คอนแทร็กไทล์ เวซิเคิล (contractile vesicle) หรือกระเพาะปัสสาวะ (Shiel, 1995) โปรโตเนฟรีเดียมของโรติเฟอร์คล้ายคลึงกับของหนอนตัวแบน (Pechenik, 1996) กล่าวคือ มีลักษณะเป็นท่อขดเป็นเกลียว บริเวณปลายมีลักษณะคล้ายกระเปาะ เรียกว่า เฟลมบัลล์ (flame bulbs) หรือเฟลมเซลล์ (flame cells) ซึ่งมีจำนวนแตกต่างกันไปในแต่ละสปีชีส์ (Shiel, 1995)

1.2.5 ระบบสืบพันธุ์ และการสืบพันธุ์

ระบบสืบพันธุ์ของโรติเฟอร์ตัวเมีย ประกอบด้วย รังไข่ (ovary) ต่อมไข่แดง (yolk gland) หรือ วิเทลลาเรียม (vitellarium) และท่อนำไข่ (oviduct) (Nogrady et al., 1993; Shiel, 1995) โดยรังไข่จะเชื่อมกับต่อมไข่แดง บางทีจึงเรียกว่า ต่อมโอโววิทลีน (ovovitelline gland) หรือ เจอร์มิวิตเทลลาเรียม (germovitellarium) (Pontin, 1978) (ภาพที่ 1) ระบบสืบพันธุ์ของโรติเฟอร์ตัวผู้ประกอบด้วยอัณฑะ (testis) ขนาดใหญ่ 1 อัน รูปร่างคล้ายถุงซึ่งภายในมีสเปิร์ม (sperm)

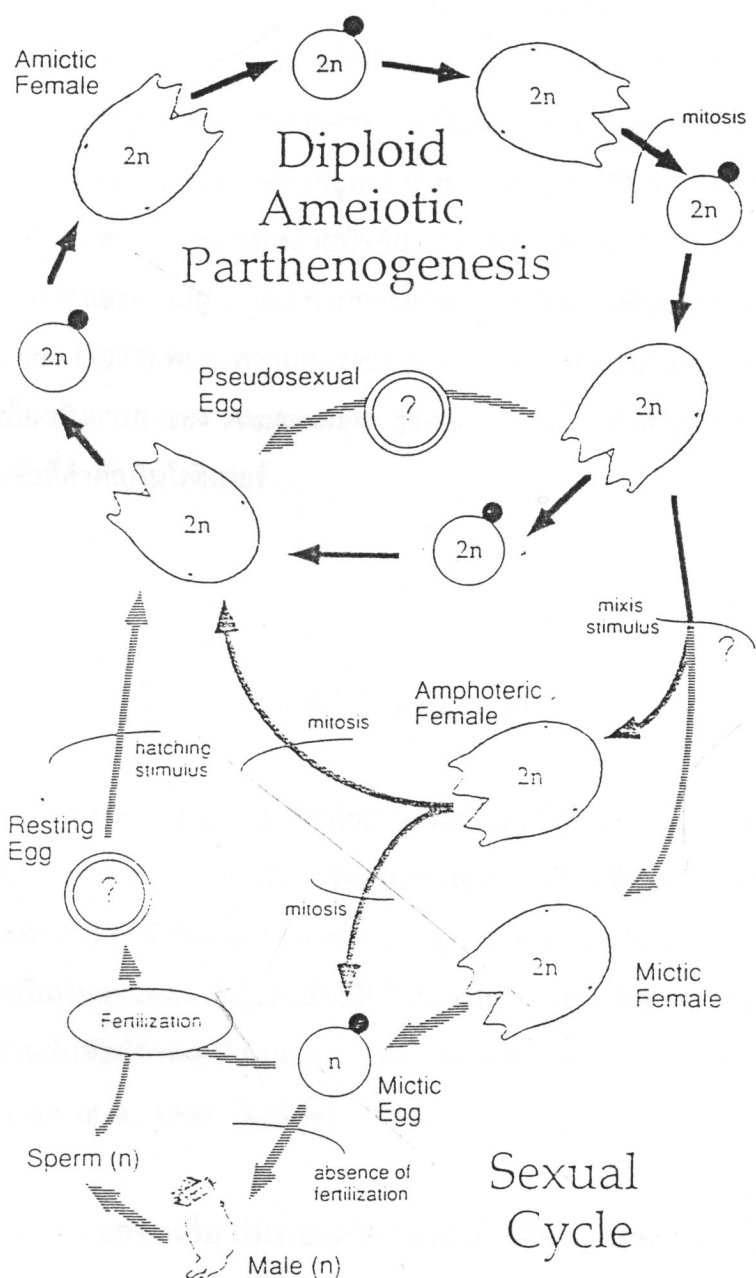
ประมาณ 50 ตัว และมีหลอดนำสเปิร์ม (vas deferens) เป็นท่อที่ต่อจากอัณฑะไปยังเพนิส (penis) (Nogrady et al., 1993)

ปกติโรติเฟอร์ออกลูกเป็นไข่ และไข่ฟักนอกตัวแม่ (oviparous) อย่างไรก็ตาม มีโรติเฟอร์ 2-3 สกุลที่ออกลูกเป็นไข่และไข่ฟักเป็นตัวอ่อนอยู่ในตัวแม่ (ovoviviparous) ซึ่งการพัฒนาของตัวอ่อนจะเกิดภายในพ่อน้ำไข่ เช่น *Asplanchna*, *Cupelopagis* (Nogrady et al., 1993)

โรติเฟอร์แต่ละคลาสมีการสืบพันธุ์แตกต่างกัน กล่าวคือ คลาสไซโซนีเดีย (Seisonidea) ซึ่งสมาชิกของคลาสนี้มีเพศแยกกัน การสืบพันธุ์จะเป็นแบบอาศัยเพศ (Pechenik, 1996) สมาชิกของคลาสเดลลอยเดีย (Bdelloidea) ไม่มีตัวผู้ การสืบพันธุ์จะสืบพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศแบบพาร์ทีโนเจนีซิสเท่านั้น สำหรับคลาสโมโนโกนอนตา (Monogononta) โดยทั่วไปสืบพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศแบบพาร์ทีโนเจนีซิส แต่ก็มีบางชนิดที่มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเกิดขึ้นสลับกันไปด้วย (Nogrady et al., 1993; Pechenik, 1996) (ภาพที่ 3) กล่าวคือ ในช่วงที่สภาพแวดล้อมเหมาะสม ตัวเมียจะสร้างไข่ที่มีจำนวนโครโมโซม 2 ชุด โดยการแบ่งแบบไมโทซิส (mitosis) เรียกไข่แบบนี้ว่า ไข่ดิพลอยด์ (diploid eggs) หรือไข่แบบอะมิคติก (amictic eggs) ไข่เหล่านี้จะพัฒนาเป็นตัวเมียที่มีโครโมโซมเป็นดิพลอยด์โดยไม่ต้องมีการผสมพันธุ์ ช่วงที่มีการสร้างไข่แบบอะมิคติกจึงเป็นระยะสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (asexual phase) หรือระยะอะมิคติก (amictic phase) แต่เมื่อสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมจะมีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ โดยตัวเมียจะสร้างไข่แบบมิคติก (mictic egg) ที่มีจำนวนโครโมโซมเป็นแฮพลอยด์ (haploid) ซึ่งเมื่อไข่ไม่ได้รับการผสมจะพัฒนาเป็นตัวผู้ที่ปกติมีขนาดเล็กกว่าตัวเมีย มีลักษณะภายนอกที่แตกต่างจากตัวเมียของสปีชีส์เดียวกัน (ภาพที่ 1 ข) (Nogrady et al., 1993; Pechenik, 1996) และมีอายุเพียง 2-3 วัน (Snell, 1977) แต่ถ้าไข่ได้รับการผสมจะกลายเป็นไข่พักตัว (resting egg) หรือซิสต์ (cyst) ซึ่งเป็นตัวอ่อนที่อยู่ในสภาวะพัก (diapause หรือ cryptobiosis) ไข่พักตัวมักมีขนาดใหญ่กว่าไข่แบบอะมิคติก และมีเปลือกหนา 2 ชั้น สามารถทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้สูงมาก (Nogrady et al., 1993; Shiel, 1995; Pechenik, 1996) เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมไข่พักตัวจะฟักออกมาเป็นตัวเมียแบบอะมิคติก และเริ่มเข้าสู่ช่วงการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยการสืบพันธุ์แบบพาร์ทีโนเจนีซิสต่อไป

2. การเปลี่ยนแปลงรูปร่างตามฤดูกาล

การเปลี่ยนแปลงรูปร่างตามฤดูกาล (cyclomorphosis) เป็นการเปลี่ยนแปลงรูปร่างกาย



ภาพที่ 3 วงจรชีวิตของโรติเฟอร์สกุล *Brachionus* (คลาสโมโนโกนอนตา)
(ที่มา: Nogrady et al, 1993. หน้า 40.)

นอก เช่น ขนาดตัว ความยาวหนาม ซึ่งแตกต่างกันไปในแต่ละฤดูกาล (Nogrady et al., 1993) เช่น *Keratella cochlearis* ที่ได้จากการเก็บตัวอย่างในฤดูใบไม้ผลิ จะมีหนามทางส่วนท้ายของตัวยาว และจากการเก็บตัวอย่างในเวลาต่อมา จะมีหนามสั้นกว่า และจะสั้นลง จนกระทั่งถึงฤดูร้อนซึ่งจะพบรูปร่างที่ไม่มีหนามส่วนท้ายอยู่เลย (Fussmann, 1993) การเปลี่ยนแปลงรูปร่างอาจเป็นผลจากปัจจัยทางสภาพแวดล้อมหลายปัจจัย เช่น อุณหภูมิ ค่าความเป็นกรด-เบส ปริมาณ และคุณภาพอาหาร และการมีผู้ล่า เช่น จากการศึกษาของ Conde-Porcuna, Morales-Baquero and Cruz-Pizarro (1993) พบว่าความยาวของหนามทางส่วนท้ายของ *K. cochlearis* มีบทบาทสำคัญในการป้องกันการล่าของ *Asplanchna girodi* การเปลี่ยนแปลงรูปร่างตามฤดูกาลจึงเป็นกลไกการปรับตัวที่สำคัญในโรติเฟอร์

3. การจำแนกประเภท

โรติเฟอร์แบ่งออกเป็น 3 คลาส ดังนี้ (Pechenik, 1996)

3.1 คลาสไซโซนิเดีย ประกอบด้วย 1 วงศ์ และมีเพียง 2 สปีชีส์เท่านั้น โคโรนาของคลาสนี้ลดขนาดลงมาก และไม่ได้ใช้ในการพัดโบกหาอาหารหรือเคลื่อนที่ มีเพศแยกกัน โดยตัวผู้มีอันทะ 1 คู่ และตัวเมียมีรังไข่ที่ไม่มีวิเทลลาเรีย 1 คู่ (Pennak, 1978; Nogrady et al., 1993) มีทางเดินอาหารในทั้งสองเพศ ตัวผู้และตัวเมียมีขนาดและสัณฐานวิทยาค่อนข้างคล้ายคลึงกัน โรติเฟอร์กลุ่มนี้อาศัยร่วมกับสัตว์จำพวกกุ้งในทะเล เช่น *Seison nebaliae* อาศัยอยู่บนเหงือกของ *Nebalia* (Nogrady et al., 1993; Pechenik, 1996)

3.2 คลาสเดลลอยเดีย ประกอบด้วย 18 สกุล อาศัยในตะกอนหรือหน้าดิน และบนพืช น้ำ บางครั้งพบในมอสและไลเคนส์ที่ชื้น และในน้ำพุร้อน มีเพียง 2-3 สปีชีส์อาศัยอยู่ในทะเล (Nogrady et al., 1993; Pechenik, 1996) เดลลอยมีรูปร่างคล้ายหนอน มีข้อปล้องเทียม (pseudosegmentation) ไทรฟีเป็นแบบราเมท ตัวเมียมีรังไข่ที่มีวิเทลลาเรีย 1 คู่ ไม่มีตัวผู้ มีการสืบพันธุ์แบบพาร์ทิโนเจนีซิสเท่านั้น ต่อมพิศมีมากกว่า 2 ต่อม (Pechenik, 1996) การจำแนกชนิดเดลลอยทำได้ยากเนื่องจากเหตุผล 2 ประการ ประการแรก เดลลอยจะหดตัวเป็นก้อนเมื่อต้อง ประการที่สอง มีการศึกษาการจัดจำแนกประเภทของเดลลอยเพียงเล็กน้อยเท่านั้น (Nogrady et al., 1993)

3.3 คลาสโมโนโกนอนตา เป็นกลุ่มใหญ่ที่สุดของโรติเฟอร์ โดยมีประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ของโรติเฟอร์ทั้งหมด (Nogrady et al., 1993; Pechenik, 1996) เป็นพวกที่อาศัยอยู่ตามพื้นท้องน้ำ ว่ายน้ำอิสระ และอยู่กับที่ พวกที่เป็นปรสิตมี 2-3 ชนิด โพรทมีนหลายแบบ ยกเว้นแบบราเมท (Pennak, 1978) มีเพศแยกกัน โดยตัวเมียมีรังไข่ที่มีเทလာเรีย 1 อัน ตัวผู้มีขนาดเล็กและอายุสั้น การสืบพันธุ์เป็นแบบพาร์ทิโนจีนีซิส แต่มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเกิดขึ้นด้วยสลับกันไป โรติเฟอร์กลุ่มนี้แบ่งออกเป็น 3 อันดับ (Pennak, 1978; Pechenik, 1996) คือ

อันดับ Ploima

โรติเฟอร์ในคลาสโมโนโกนอนตาเกือบทั้งหมดจัดอยู่ในอันดับนี้ ส่วนใหญ่ดำรงชีวิตอิสระเกือบทั้งหมดอาศัยอยู่ในน้ำจืด มีเพียง 2-3 สปีชีส์ที่อาศัยอยู่ในทะเล โรติเฟอร์กลุ่มนี้แบ่งออกเป็น 14 วงศ์ วงศ์ที่พบเสมอ เช่น

วงศ์ Branchionidae ได้แก่ สกุล *Brachionus*, *Keratella*, *Epiphanes*, *Lepadella* ส่วนมากเป็นแพลงก์ตอน มีบางสปีชีส์อาศัยตามหน้าดิน

วงศ์ Asplanchnidae เช่นสกุล *Asplanchna* ซึ่งเป็นโรติเฟอร์ขนาดใหญ่ที่กินโรติเฟอร์ด้วยกันเป็นอาหาร

วงศ์ Synchaetidae เช่นสกุล *Synchaeta*, *Polyarthra* โรติเฟอร์กลุ่มนี้โดยทั่วไปพบทั้งในทะเลและน้ำจืด พวกที่อยู่ในทะเลจะเป็นแพลงก์ตอนตลอดชีวิต

วงศ์ Proalidae เช่นสกุล *Proales* ส่วนมากเป็นปรสิตภายในของสัตว์หรือพืช มีบางสปีชีส์เป็นปรสิตภายนอกของครัสตาเซียน หรือ ตัวอ่อนของแมลง

อันดับ Flosculariaceae

โรติเฟอร์ในอันดับนี้ประกอบด้วย 4 วงศ์ วงศ์ที่พบเสมอ เช่น

วงศ์ Flosculariidae เช่นสกุล *Floscularia* ที่มักอาศัยตามหน้าดิน บางสปีชีส์มีการสร้างท่อและเกาะบนพืชในแหล่งน้ำจืด บางสปีชีส์มีการสร้างสารลักษณะคล้ายขี้ผึ้งเหนียวเหนียว เช่น *Sinantherrina* ซึ่งอาจเกาะกับพื้นผิว หรือลอยอย่างอิสระในน้ำ

อันดับ Collothecaceae

โรติเฟอร์ในอันดับนี้ มีเพียง 1 วงศ์ ได้แก่

วงศ์ Collotheceidae เช่นสกุล *Collothea*, *Stephroceros* สมาชิกทั้งหมดในวงศ์นี้เป็นพวกที่อยู่กับที่โดยเกาะกับพื้นผิวในแหล่งน้ำจืด บางสปีชีส์มีปลอกลักษณะเป็นวงหุ้ม

4. การศึกษาความหลากหลายชนิดของโรติเฟอร์

นักอนุกรมวิธานแพลงก์ตอนสัตว์ได้ตั้งชื่อโรติเฟอร์ที่พบทั่วโลกไว้ประมาณ 2,000 สปีชีส์ (Shiel, 1995) การศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายชนิดของโรติเฟอร์ได้กระทำกันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ โดยรายงานเกี่ยวกับโรติเฟอร์ในส่วนต่างๆของโลกมีดังนี้

4.1 ทวีปยุโรป

Berzins (1978) รายงานโรติเฟอร์ที่พบในทวีปยุโรปมีจำนวน 1,350 สปีชีส์ การศึกษาโรติเฟอร์ในทวีปนี้ได้ทำการศึกษาจากแหล่งน้ำต่างๆ ได้แก่ ทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำ บ่อน้ำชั่วคราว และแม่น้ำ ทะเลสาบและอ่างเก็บน้ำเป็นแหล่งน้ำที่พบโรติเฟอร์มีความหลากหลายมากในแง่จำนวนสปีชีส์ เช่น 74 สปีชีส์ (Maemets, Timm and Noges, 1996), 76 สปีชีส์ (Ejsmont-Karabin, 1995), 116 สปีชีส์ (Virro and Haberman, 1993), 150 สปีชีส์ (Haberman, 1995) สปีชีส์เด่น ได้แก่ *Anuraeopsis fissa*, *Asplanchna priodonta*, *Keratella cochlearis*, *K. quadrata*, *Polyarthra dolichoptera*, *P. luminosa*, *P. major*, *Synchaeta verrucosa*, *Trichocerca rousseleti* (De Manuel and Armengol, 1993; Virro and Haberman, 1993; Vasconcelos, 1994; Haberman, 1995) นอกจากนี้ยังพบสปีชีส์ที่มีการเปลี่ยนแปลงประชากรตามฤดูกาลในแหล่งน้ำประเภทนี้ด้วย โดยสปีชีส์ที่มีการเปลี่ยนแปลงประชากรตามฤดูกาลเด่นชัดที่สุดอยู่ในสกุล *Synchaeta* และ *Polyarthra* เช่น *P. dolichoptera*, *S. verrucosa*, *S. grandis* (Virro and Haberman, 1993; Haberman, 1995; Virro, 1995) สำหรับบ่อน้ำชั่วคราว สปีชีส์ที่พบมาก ได้แก่ *Euchlanisapidula*, *Keratella tropica*, *Platyias quadricornis*, *Testudinella patina* (Mazuelos, Toja and Guisande, 1993) และสปีชีส์ที่พบมากในแม่น้ำ ได้แก่ *Colurella uncinata*, *Lepadella patella*, *Philodina roseola* (Erben, 1987) สปีชีส์ที่พบในทวีปยุโรปและตั้งชื่อเมื่อเร็วๆ นี้ ได้แก่ *Cephalodella edax* Hollowday, 1993; *Encentrum (Paracentrum) walterkosteii* Jersabek, 1994; *Proales christinae* De Smet, 1994; *Ploesoma peipsiense* Maemets, Timm and Noges, 1996

4.2 ทวีปอาฟริกา

De Ridder (1987) รายงานไรติเฟอร์ที่พบในทวีปอาฟริกา มีจำนวน 510 สปีชีส์ ไรติเฟอร์ที่พบส่วนมากเป็นชนิดที่พบแพร่กระจายทั่วโลก (Dumont and Coussement, 1976; Mengestou, Green and Fernando, 1991; Segers et al., 1993a) อย่างไรก็ตามพบสปีชีส์ประจำถิ่นด้วย โดยสปีชีส์ประจำถิ่นของอาฟริกามีจำนวน 13 สปีชีส์ (Segers, 1993) ได้แก่ *Dipleuchlanis ornata*, *Euchlanis semicarinata*, *Itura deridderae*, *Lecane dumonti*, *L. nigeriensis*, *L. nwadiaroi*, *L. simonneae*, *L. stichoclysta*, *L. sylviae*, *Lepadella berzinsi*, *Squatinella lunata*, *Testudinella kostei*, *Trichocerca hollaerti* สปีชีส์ประจำถิ่นของเกาะมาดากัสการ์ และแม่น้ำไนเจอร์ ประเทศไนจีเรีย มีจำนวน 12 และ 10 สปีชีส์ ตามลำดับ (Segers, 1992; Segers et al., 1993a) และยังพบสปีชีส์ที่อาศัยอยู่ในเอเชียและอาฟริกา 11 สปีชีส์ และสปีชีส์ที่อาศัยอยู่ในอเมริกาและอาฟริกา 6 สปีชีส์ (Segers et al., 1993a) นอกจากนี้ยังพบสปีชีส์ที่มีความสัมพันธ์กับความเค็มของน้ำ ได้แก่ *Brachionus plicatilis* และ *Brachionus calyciflorus* โดยสปีชีส์แรกอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่มีความเค็ม 7-75 ‰ ขณะที่สปีชีส์หลังอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่มีความเค็ม 0-9‰ และ 41‰ (Brain, Ilema-Fourie and Shiel, 1995) จากการรายงานของ Segers (1993) ซึ่งพบสปีชีส์ที่พบเป็นครั้งแรกของโลก 13 สปีชีส์ ได้แก่ *Dipleuchlanis ornata*, *Euchlanis semicarinata*, *Itura deridderae*, *Lecane dumonti*, *L. nigeriensis*, *L. nwadiaroi*, *L. simonneae*, *L. stichoclysta*, *L. sylviae*, *Lepadella berzinsi*, *L. discoidea*, *Squatinella lunata*, *Trichocerca kostei* และชนิดที่พบเป็นครั้งแรกของทวีปอาฟริกา 31 สปีชีส์ ทำให้จำนวนไรติเฟอร์ทั้งหมดที่พบในทวีปนี้มีจำนวนอย่างน้อย 523 สปีชีส์

4.3 ทวีปอเมริกาเหนือ

ไรติเฟอร์ที่พบในอเมริกาเหนือ มีจำนวนอย่างน้อย 400 สปีชีส์ (Chengalath and Koste, 1983) โดยมีรายงานจำนวนไรติเฟอร์ทั้งหมดที่พบในแคนาดา อย่างน้อย 232 สปีชีส์ (Chengalath and Koste, 1987; Nogrady, 1989) สหรัฐอเมริกา อย่างน้อย 160 สปีชีส์ (Stemberger, 1989, 1990) เม็กซิโก อย่างน้อย 140 สปีชีส์ (Rico-Martinez and Silva-Briano, 1993) กรีนแลนด์ 107 สปีชีส์ (De Smet, Van Rompu and Beyens, 1993) และเกาะ Devon เหนือประเทศแคนาดา 114 สปีชีส์ (De Smet and Beyens, 1995) สปีชีส์ที่พบส่วนมากเป็นสปีชีส์ที่พบแพร่กระจายทั่วโลก (Stemberger, 1989, 1990; De Smet et al., 1993; De Smet and Beyens, 1995) สำหรับสปีชีส์ประจำถิ่นนั้นมีรายงานว่าพบสปีชีส์ประจำถิ่นของอเมริกาเหนือในรัฐมิชิแกน จำนวน 8 สปีชีส์ (Stemberger, 1990) ได้แก่ *Ascomorpha agilis* var *americana*, *Kellicottia*

bostoniensis, *Keratella armadura*, *K. cochlearis* var *faluta*, *K. crassa*, *K. taurocephala*, *Notholca michiganensis*, *Trichocerca multicrinis* นอกจากนี้ยังพบว่าไรติเฟอร์ที่พบในแมกซิโก มีความสัมพันธ์กับไรติเฟอร์ในอเมริกาเหนือและอเมริกาใต้ อาจเนื่องจากแมกซิโกเป็นบริเวณเชื่อมต่อระหว่างทั้งสองบริเวณนี้ (Rico-Martinez and Silva-Briano, 1993) โดยไรติเฟอร์ที่พบในแมกซิโกและอเมริกาเหนือ มี 4 สปีชีส์ ได้แก่ *Ascomorphella volvocicola*, *Cephalodella panarista*, *Kellicottia bostoniensis*, *Keratella taurocephala* และไรติเฟอร์ที่พบในแมกซิโกและอเมริกาใต้ มี 2 สปีชีส์ ได้แก่ *Horaella thomassoni* และ *Lecane hastata*

4.4 ทวีปอเมริกาใต้

สปีชีส์ที่พบในทวีปอเมริกาใต้ส่วนมากเป็นสปีชีส์ที่พบแพร่กระจายทั่วโลก (Schmid-Araya, 1991, 1993; Segers and Sarma, 1993; Segers and Dumont, 1995) โดยมีรายงานจำนวนไรติเฟอร์ทั้งหมดที่พบในเวเนซุเอลา อย่างน้อย 42 สปีชีส์ (Lopez, 1991) ชิลี อย่างน้อย 119 สปีชีส์ (Schmid-Araya, 1991, 1993) บราซิล อย่างน้อย 137 สปีชีส์ (Segers, Santos Silva and Oliveira-Neto, 1993b; Segers and Sarma, 1993; Segers and Dumont, 1995) โบลิเวีย อย่างน้อย 36 สปีชีส์ (Segers, Meneses and Del Castillo, 1994) และอาร์เจนตินา อย่างน้อย 136 สปีชีส์ (Jose de Paggi, 1996) สปีชีส์ที่พบในทวีปอเมริกาใต้และตั้งชื่อเมื่อเร็ว ๆ นี้ มี 9 สปีชีส์ ได้แก่ *Lecane braziliensis* Segers, Santos Silva and Oliveira-Neto (1993), *Lepadella amazonica* Segers, Santos Silva and Oliveira-Neto (1993), *Macrochaetus americanus* Segers and Sarma (1993), *Macrochaetus aspinus* Segers and Sarma (1993), *Trichocerca abiloi* Segers and Sarma (1993), *Lecane boliviana* Segers, Meneses and Del Castillo (1994), *Ascomorpha tundisii* Segers and Dumont (1995), *Lecane broaensis* Segers and Dumont (1995), *Lepadella neglecta* Segers and Dumont (1995) สำหรับสปีชีส์ประจำถิ่นนั้นมีรายงานการพบสปีชีส์ประจำถิ่นของอเมริกาใต้ในบราซิล 2 สปีชีส์ ได้แก่ *Lecane braziliensis* และ *Lecane eutarsa* (Segers and Sarma, 1993)

4.5 ทวีปแอนตาร์กติกา

การศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายชนิดของไรติเฟอร์ในทวีปนี้มีค่อนข้างน้อย โดยไรติเฟอร์ที่พบในบริเวณแอนตาร์กติกา และซับแอนตาร์กติกา (subantartic) มีจำนวน 64 สปีชีส์ (ไมโนโกนอนดา 46 สปีชีส์ และเดลลอย 18 สปีชีส์) ใน 46 สปีชีส์ เป็นสปีชีส์ประจำถิ่นของแอนตาร์กติกา 2 สปีชีส์ ได้แก่ *Notholca verae* และ *N. walterkosteii* (Jose de Paggi and Koste, 1984)

4.6 ทวีปออสเตรเลีย

การศึกษาไรติเฟอร์ในทวีปออสเตรเลียมีค่อนข้างมาก ในนิวซีแลนด์จำนวนไรติเฟอร์ทั้งหมดที่พบมีประมาณ 400 สปีชีส์ (Shiel, 1995) โดยสปีชีส์ที่ถูกรายงานครั้งแรกจากประเทศนิวซีแลนด์มี 7 สปีชีส์ ได้แก่ *Euchlanis forcipata*, *Filinia novaezealandiae*, *Keratella sancta*, *K. ahlstromi*, *Lecane eylesi*, *L. similis* และ *Pseudonotholca pacifica* (Sanoamuang and Stout, 1993) สำหรับออสเตรเลีย จำนวนไรติเฟอร์ทั้งหมดที่พบมีประมาณ 640 สปีชีส์ (Shiel, 1995) โดยเป็นผลจากการสำรวจไรติเฟอร์จากแหล่งน้ำต่างๆ รวมทั้งบิลลาบอง (billabong) ซึ่งเป็นแหล่งน้ำที่พบมากในประเทศนี้ และมีการพบสปีชีส์ที่พบเป็นครั้งแรกของโลกในแหล่งน้ำประเภทนี้ด้วย เช่น *Macrochaetus danneeli* (Koste and Shiel, 1983) นอกจากนี้ในออสเตรเลียยังมีการรายงานคีย์ถึงระดับวงศ์ของอันดับ Ploima (Koste and Shiel, 1987) และคีย์ถึงระดับสกุลและสปีชีส์ของวงศ์ Epiphanidae, Brachionidae (Koste and Shiel, 1987), Euchlanidae, Mytilinidae, Trichotriidae (Koste and Shiel, 1989a), Colurellidae (Koste and Shiel, 1989b), Proalidae, Lindiidae (Koste and Shiel, 1990), Notommatidae (Koste and Shiel, 1992), Trichocercidae (Shiel and Koste, 1992), Gastropodidae, Synchaetidae, Asplanchnidae (Shiel and Koste, 1993) สปีชีส์ประจำถิ่นของออสเตรเลีย มี 19 สปีชีส์ (12 เพอร์เซ็นต์) ได้แก่ *Asplanchna asymmetrica*, *Brachionus baylyi*, *B. bidentata minor*, *B. falcatus reductus*, *B. keikoa*, *B. kostei*, *B. lyratus*, *B. pinneanaus*, *Keratella australis*, *K. shieli*, *K. slacki*, *Lepadella angusta*, *L. cornuta*, *L. ehengalathi*, *L. minorui*, *L. nevoissi*, *L. ptilota*, *L. tana*, *L. tyleri* (Koste and Shiel, 1987; Koste and Shiel, 1989b; Shiel and Koste, 1993) และจากการพบชนิดที่เคยมีรายงานว่าพบเฉพาะในออสเตรเลียเท่านั้นในนิวซีแลนด์ด้วย จำนวน 4 สปีชีส์ ได้แก่ *Keratella australis*, *K. slacki*, *Lecane herzigii*, *L. tasmaniensis* แสดงว่าไรติเฟอร์ในนิวซีแลนด์และออสเตรเลียมีความสัมพันธ์กัน (Sanoamuang and Stout, 1993)

4.7 ทวีปเอเชีย

การศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายชนิดของไรติเฟอร์ในทวีปเอเชียยังมีน้อย โดยมีรายงานจำนวนไรติเฟอร์ทั้งหมดที่พบในฟิลิปปินส์ 61 สปีชีส์ (Mamaril and Fernando, 1978) ตุรกี 154 สปีชีส์ (Segers, Emir and Mertans, 1992) อินเดีย 315 สปีชีส์ (Segers et al., 1994) ประเทศแถบคาบสมุทรอาระเบีย (โอมาน สาธารณรัฐเยเมน ซาอุดีอาระเบีย สหรัฐอาหรับเอมิเรต คูเวต) 118 สปีชีส์ (Segers and Dumont, 1993) มาเลเซียและสิงคโปร์ 224 สปีชีส์ (Green, 1995)

สปีชีส์ที่พบในประเทศต่างๆ ส่วนมากเป็นสปีชีส์ที่พบแพร่กระจายทั่วโลกและทั่วเขตร้อน (Duncan and Gulati, 1981; Sama, 1988; Segers et al., 1994) อย่างไรก็ตามมีการรายงาน สปีชีส์ที่พบเป็นครั้งแรกของโลกในทวีปเอเชียด้วย เช่น *Lecane blachei* และ *Anchitestudinella mehogensis* พบเป็นครั้งแรกในกัมพูชา (Berzins, 1973) *Lepadella costatoides* พบเป็นครั้งแรกในตุรกี (Segers et al., 1992) *Lecane inconspicua* และ *Lepadella arabica* พบเป็นครั้งแรกใน โอมาน สาธารณรัฐเยเมน และซาอุดีอาระเบีย (Segers and Dumont, 1993)

4.8 ประเทศไทย

การศึกษาความหลากหลายชนิดของโรติเฟอร์ในประเทศไทยส่วนมากเป็นการศึกษาในภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ โดยประนอม และคณะ (2532) สำรวจแหล่งกักต่อน้ำจืดจากแหล่งน้ำ 10 แห่ง ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น พบโรติเฟอร์ 32 สปีชีส์ ละอองครี (2537) พบโรติเฟอร์ 170 สปีชีส์ จากการสำรวจแหล่งน้ำ 44 แห่ง ในเขตจังหวัดขอนแก่นและกาฬสินธุ์ สุคนธ์ทิพย์ (2537) สำรวจแหล่งน้ำในเขตจังหวัดหนองบัวลำภูและอุดรธานี 9 แห่ง พบโรติเฟอร์ 78 สปีชีส์ Segers and Sanoamuang (1994) และ Sanoamuang et al. (1995) สำรวจโรติเฟอร์จากแหล่ง น้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 93 แห่ง พบโรติเฟอร์ 200 สปีชีส์ ในจำนวนนี้เป็นสปีชีส์ที่ พบเป็นครั้งแรกของโลก 3 สปีชีส์ ได้แก่ *Brachionus niwati*, *Lecane shieli* และ *L. thailandensis* ชนิดที่พบเป็นครั้งแรกในเอเชีย 3 สปีชีส์ ได้แก่ *Brachionus africanus*, *B. lyratus* และ *Trichocerca hollaerti* และชนิดที่พบเป็นครั้งแรกในประเทศไทย 120 สปีชีส์ ต่อมา Sanoamuang (1996) รายงานโรติเฟอร์ที่พบเป็นครั้งแรกของโลก 1 สปีชีส์ ได้แก่ *Lecane segersi* และชนิดที่พบเป็นครั้งแรกในประเทศไทย 1 สปีชีส์ ได้แก่ *Lecane braumi* ซึ่งพบใน จังหวัดอุดรธานี และเมื่อไม่นานมานี้ Sanoamuang and Segers (1997) รายงานโรติเฟอร์ที่พบ เป็นครั้งแรกของโลก 1 สปีชีส์ ได้แก่ *Lecane superaculeata* โดยพบในแหล่งน้ำ 3 แห่ง ในภาค ตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ

อย่างไรก็ตาม มีการศึกษาความหลากหลายชนิดของโรติเฟอร์ในส่วนอื่นๆของประเทศด้วย เช่น De Ridder (1970) ศึกษาโรติเฟอร์ในกรุงเทพมหานคร เชียงใหม่ ลำพูน กาญจนบุรี พบโรติเฟอร์ 29 สปีชีส์ Koste (1975) สำรวจโรติเฟอร์ที่เกาะอยู่บนรากผักตบชวาในบึงบอระเพ็ด พบโรติเฟอร์ สปีชีส์ใหม่ 1 สปีชีส์ ได้แก่ *Lecane junki* Segers and Pholpunthin (1997) สำรวจโรติเฟอร์ใน ทะเลน้อย จังหวัดพัทลุง พบโรติเฟอร์ 106 สปีชีส์ เป็นสปีชีส์ที่พบเป็นครั้งแรกของโลก 2 สปีชีส์ ได้แก่ *Cephalodella songkhlaensis* และ *Trichocerca siamensis* และชนิดที่พบเป็นครั้งแรก ในประเทศไทย 15 สปีชีส์ Sanoamuang (1999) พบโรติเฟอร์ 118 สปีชีส์ จากแหล่งน้ำ 11 แห่ง

บริเวณที่ราบน้ำท่วมถึงของแม่น้ำน่าน ทางภาคเหนือของประเทศไทย ในจำนวนนี้เป็นชนิดที่พบเป็นครั้งแรกในเอเชีย 1 สปีชีส์ ได้แก่ *Lepadella quinquecostata* และชนิดที่พบเป็นครั้งแรกในประเทศไทย 4 สปีชีส์ จากการศึกษาเหล่านี้ทำให้ไรติเฟอร์ที่พบเป็นครั้งแรกของโลกจากประเทศไทย มี 8 สปีชีส์ ได้แก่ *Brachionus niwati* Sanoamuang, Segers and Dumont, 1995; *Cephalodella songkhlaensis* Segers and Pholpunthin, 1997; *Lecane junki* Koste, 1975; *L. segersi* Sanoamuang, 1996; *L. shieli* Segers and Sanoamuang, 1994; *L. superaculeata* Sanoamuang and Segers, 1997; *L. thailandensis* Segers and Sanoamuang, 1994; *Trichocerca siamensis* Segers and Pholpunthin, 1997 และทำให้ไรติเฟอร์ทั้งหมดที่พบในประเทศไทยมีจำนวน 276 สปีชีส์ (Sanoamuang, 1999)

สปีชีส์ที่พบส่วนมากเป็นสปีชีส์ที่พบแพร่กระจายทั่วโลกและทั่วเขตร้อน และสกุลที่พบมากที่สุดได้แก่ *Lecane* (ละออศรี, 2537, 2539; สุคนธ์ทิพย์, 2537; Boonsom, 1984; Sanoamuang et al., 1995; Segers and Pholpunthin, 1997; Sanoamuang, 1999) อย่างไรก็ตามพบสปีชีส์ประจำถิ่นของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และเอเชียใต้ด้วย ได้แก่ *Brachionus donneri*, *B. niwati*, *Cephalodella songkhlaensis*, *Keratella edmondsoni*, *Lecane blachei*, *L. minuta* และ *L. superaculeata* (ละออศรี, 2537, 2539; Sanoamuang et al., 1995; Segers and Pholpunthin, 1997; Sanoamuang, 1999) นอกจากนี้ยังพบสปีชีส์ที่เคยมีรายงานว่าอาศัยอยู่เฉพาะในทวีปออสเตรเลียเท่านั้น 4 สปีชีส์ ได้แก่ *Brachionus dichotomus reductus*, *B. lyratus*, *Lecane batillifer*, *Testudinella walkeri* แสดงว่าไรติเฟอร์ในเอเชียมีความสัมพันธ์กับไรติเฟอร์ในออสเตรเลีย (ละออศรี, 2537, 2539; Segers and Pholpunthin, 1997) และมีรายงานพบสปีชีส์ที่มีความสัมพันธ์กับความเค็มและค่าการนำไฟฟ้าของน้ำ โดยมักอาศัยในแหล่งน้ำกร่อย (มีค่าความเค็ม 0.5-4.0 ‰ และค่าการนำไฟฟ้า 670-8,000 μScm^{-1}) ได้แก่ *Brachionus plicatilis*, *B. rotundiformis*, *Filinia saltator*, *Hexarthra fennica*, *H. oxyuris*, *Keratella procurva* (ละออศรี, 2539)

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. วัสดุ อุปกรณ์

- 1.1 ถังลากแพลงก์ตอน (plankton net) ขนาดตา 40 ไมครอน
- 1.2 เครื่องมือวัดอุณหภูมิ ค่าการนำไฟฟ้า และความเค็มของน้ำ (S-C-T meter)
- 1.3 ปากกาวัดความเป็นกรด-เบสของน้ำ (pH pen)
- 1.4 กล้องจุลทรรศน์ (Olympus CHD)
- 1.5 เครื่องมือสำหรับวาดรูป (camera lucida) ติดกล้องจุลทรรศน์
- 1.6 ชุดถ่ายรูปจากกล้องจุลทรรศน์
- 1.7 โคมไฟ
- 1.8 อุปกรณ์สำหรับวัดขนาดตัวอย่าง (micrometer)
- 1.9 ขวดแก้ว พร้อมฝาปิด
- 1.10 จานหลุมแก้ว (chamber) ขนาด 5X5 เซนติเมตร
- 1.11 คาปิลลารีปิเปต (capillary pipett)
- 1.12 สไลด์แก้ว (slide)
- 1.13 กระจกปิดสไลด์ (cover glass)
- 1.14 ถาดใส่สไลด์
- 1.15 กล่องใส่สไลด์
- 1.16 แท่นรองรับตัวอย่าง (stub) สำหรับตรวจดูกับกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด
- 1.17 หลอดดูด พร้อมลูกยาง
- 1.18 ขวดน้ำกลั่น
- 1.19 เข็มเย็บ
- 1.20 กระดาษกรอง
- 1.21 กระดาษเช็ดเลนส์
- 1.22 กระดาษชำระ
- 1.23 ดินน้ำมัน
- 1.24 ฟอรัมาลิน (formalin) ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์

- 1.25 กลีเซอริน (glycerine)
- 1.26 แอลกอฮอล์ (alcohol)
- 1.27 เอมีล อะซิเตต (amyl acetate)
- 1.28 น้ำยาทำสไลด์ถาวร (DePeX)
- 1.29 น้ำยาเคลือบเล็บ
- 1.30 โซเดียมไฮโปคลอไรท์ (NaOCl)
- 1.31 ปากกาเขียนแก้ว
- 1.32 กระดาษติดสไลด์
- 1.33 กระดาษอัดภาพ ขนาด 5X7 นิ้ว
- 1.34 फिल्मสี และฟิล์มเวอร์โครม แพน 120 (verichrom pan 120)
- 1.35 น้ำยาล้างและอัดภาพ

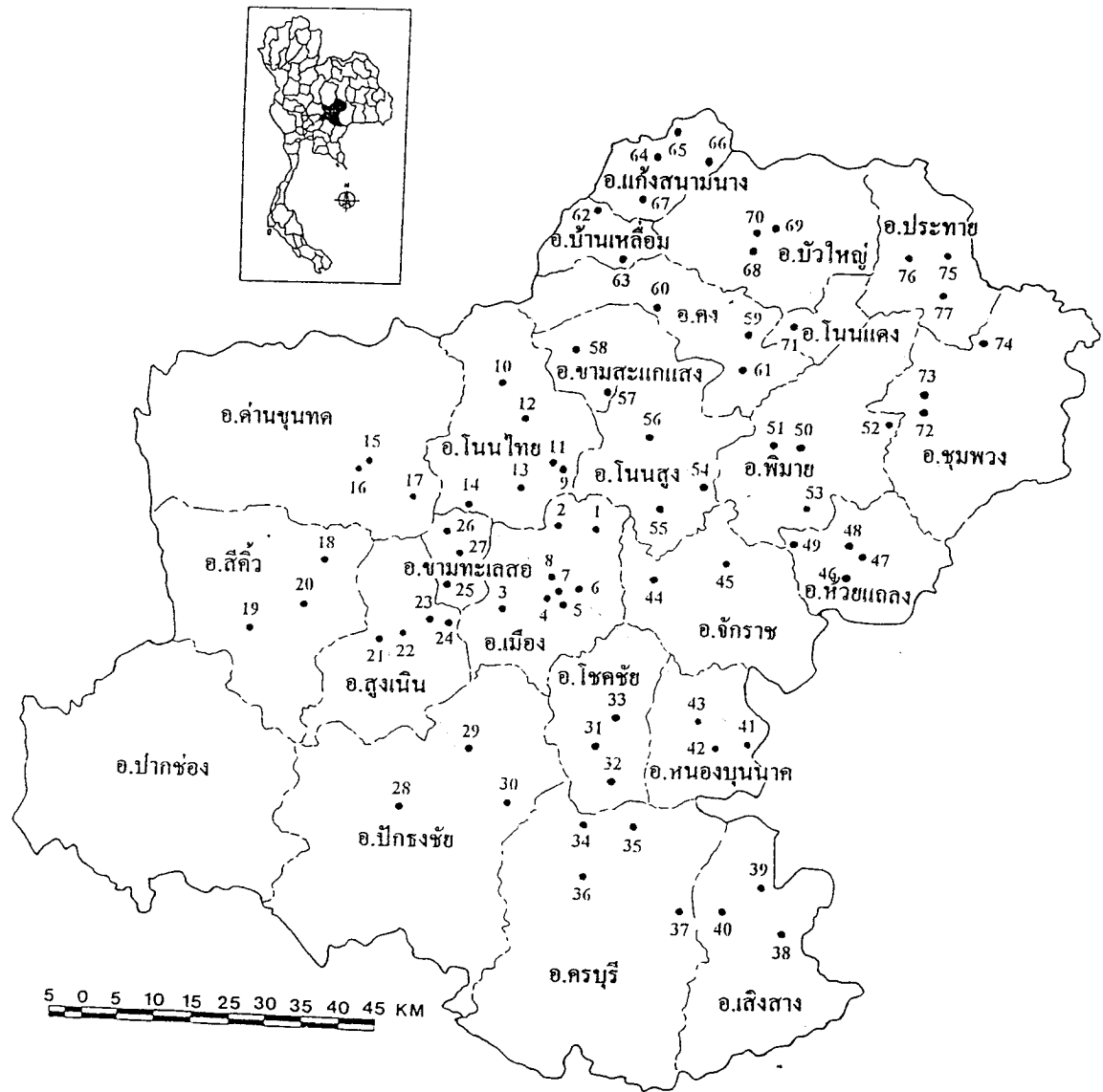
2. วิธีการวิจัย

2.1 การเก็บตัวอย่างโรติเฟอร์

ทำการเก็บตัวอย่างโรติเฟอร์จากแหล่งน้ำต่างๆ ในเขตจังหวัดนครราชสีมา จำนวน 77 แห่ง (รายชื่อแหล่งน้ำที่เก็บตัวอย่าง วันที่เก็บ และข้อมูลทางนิเวศวิทยา และตำแหน่งที่เก็บตัวอย่าง แสดงในตารางที่ 1 และภาพที่ 4) โดยเก็บฤดูละ 1 ครั้ง จำนวน 3 ฤดู ได้แก่ ฤดูฝน (เดือนกรกฎาคมถึงตุลาคม) ฤดูหนาว (เดือนพฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์) และฤดูร้อน (เดือนมีนาคมถึงมิถุนายน) เป็นเวลา 1 ปี เพื่อวิเคราะห์หาจำนวนชนิดในเชิงคุณภาพ (qualitative) โดยใช้ถุงลากลากแพลงก์ตอนที่มีขนาดตา 40 ไมโครเมตร เก็บรักษาตัวอย่างไว้ในฟอร์มาลิน 5 เปอร์เซ็นต์ พร้อมทั้งวัดอุณหภูมิ ค่าความเป็นกรด-เบส ค่าการนำไฟฟ้า และความเค็มของน้ำ ในทุกสถานที่ที่เก็บตัวอย่างด้วย

2.2 การวิเคราะห์ตัวอย่างโรติเฟอร์ในห้องปฏิบัติการ

2.2.1 ดูดตัวอย่างโรติเฟอร์ที่เก็บรักษาไว้ในฟอร์มาลิน 5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะตกตะกอนอยู่ก้นขวดด้วยหลอดดูด ใส่ลงในจานหลุมแก้วสำหรับตรวจดูตัวอย่าง จากนั้นนำไปตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์โดยใช้กำลังขยาย 100 เท่า



ภาพที่ 4 แผนที่จังหวัดนครราชสีมา และตำแหน่งที่เก็บตัวอย่าง (หมายเลข ดูจากตารางที่ 1)

2.2.2 ใช้คาบิลลารีเปิดดูตัวอย่างโรติเฟอร์ที่อยู่ในจานหลุมแก้ว ใส่ลงในกลีเซอรินที่อยู่ในสไลด์ ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ นำไปตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์ โดยใช้กำลังขยาย 400 เท่า และ 1,000 เท่า เทียบตัวอย่างกับเอกสารประกอบการจำแนกชนิด

2.2.3 ตรวจดูตัวอย่างโรติเฟอร์ทั้งหมดที่อยู่ในจานหลุมแก้ว ด้วยวิธีการเดียวกันกับข้อ

2.2.2

2.2.4 นำตัวอย่างโรติเฟอร์ที่อยู่ในจานหลุมแก้วและตรวจสอบแล้ว เทลงในขวดแก้วที่มีฝาปิด

2.2.5 ตรวจสอบตัวอย่างโรติเฟอร์ส่วนที่เหลือตามขั้นตอนข้อ 2.2.1-2.2.4

2.2.6 ในสกุลที่ต้องใช้โทรฟีในการจำแนกชนิด ต้องทำการย่อยเนื้อเยื่อซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.2.6.1 นำตัวอย่างโรติเฟอร์ที่อยู่ในสไลด์และมีกระจกปิดสไลด์ปิดอยู่ ตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์โดยใช้กำลังขยาย 100 เท่า

2.2.6.2 หยดโซเดียมไฮโปคลอไรท์ลงที่ขอบของกระจกปิดสไลด์ด้านหนึ่ง และใช้กระดาษชำระซับที่ขอบของกระจกปิดสไลด์ด้านตรงข้าม

2.2.6.3 รอให้โซเดียมไฮโปคลอไรท์เคลื่อนที่ผ่านตัวอย่าง และย่อยเนื้อเยื่อจนหมด

2.2.6.4 ล้างโทรฟีด้วยน้ำ 2-3 ครั้ง (ด้วยวิธีการเดียวกันกับการย่อยเนื้อเยื่อ)

2.2.6.5 เก็บรักษาโทรฟีไว้ในกลีเซอริน (ด้วยวิธีการเดียวกันกับการย่อยเนื้อเยื่อ)

2.2.6.6 นำตัวอย่างโทรฟีไปตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์ด้วยกำลังขยาย 1,000 เท่า เทียบตัวอย่างกับเอกสารประกอบการจำแนกชนิด

2.2.7 นำตัวอย่างโรติเฟอร์และโทรฟีมาวาดรูปและถ่ายรูป โดยใช้กล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยายสูงติดอุปกรณ์สำหรับวาดรูป (camera lucida) และถ่ายรูป

2.3 การตรวจสอบตัวอย่างโทรฟีด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด (scanning electron microscope)

ในการจำแนกโรติเฟอร์บางชนิดจำเป็นต้องตรวจสอบตัวอย่างโทรฟีด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด โดยการเตรียมตัวอย่างโทรฟีเพื่อการตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราดดังกล่าวใช้วิธีการของ Sanoamuang and McKenzie (1993) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.3.1 เตรียมกระจกปิดสไลด์ให้มีขนาดประมาณ 1X1 เซนติเมตร นำมาวางบนสไลด์

2.3.2 ปั่นดินน้ำมันให้มีลักษณะเป็นวงแหวนที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 8 มิลลิเมตร และมีความสูงประมาณ 5 มิลลิเมตร

2.3.3 นำวงแหวนดินน้ำมันที่ได้จากข้อ 2.3.2 ติดทับบนกระจกปิดสไลด์ที่เตรียมไว้จากข้อ 2.3.1

2.3.4 ใส่โซเดียมไฮโปคลอไรท์ลงในวงแหวนดินน้ำมัน

2.3.5 นำตัวอย่างโรติเฟอร์ที่อยู่ในฟอร์มาลีน 5 เปอร์เซ็นต์ ประมาณ 20-30 ตัว ใส่ลงในวงแหวนดินน้ำมันที่ใส่โซเดียมไฮโปคลอไรท์ไว้แล้ว

2.3.6 ตรวจสอบการย่อยเนื้อเยื่อภายใต้กล้องจุลทรรศน์ด้วยกำลังขยาย 100 เท่า

2.3.7 เมื่อย่อยเนื้อเยื่อหมดแล้ว ใช้กระดาษกรองดูดซับโซเดียมไฮโปคลอไรท์ออก

2.3.8 ทำการล้างโทรฟี โดยใส่น้ำกลั่นลงในวงแหวนดินน้ำมันและใช้กระดาษกรองซับออก ทำเช่นนี้ 5-6 ครั้ง

2.3.9 ทำให้โทรฟีแห้ง โดยใช้เครื่องดูดความชื้นสุญญากาศ (vacuum desiccator) หรือปล่อยให้แห้งในอากาศ (air drying)

2.3.10 นำวงแหวนดินน้ำมันออก และนำกระจกปิดสไลด์ซึ่งมีโทรฟีอยู่ด้านบนติดลงบนแท่นรองรับตัวอย่าง (stub) สำหรับตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด

2.3.11 นำแท่นรองรับตัวอย่างไปฉาบผิวด้วยโลหะ โดยใช้เครื่องพ่นสุญญากาศ (vacuum evaporator)

2.3.12 ตรวจสอบโทรฟีด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด และบันทึกภาพ

2.3.13 ล้างและอัดภาพ

2.4 เอกสารประกอบการจำแนกชนิด

สำหรับการจำแนกชนิดของโรติเฟอร์ใช้เอกสารดังต่อไปนี้ Koste, 1978; Koste and Shiel, 1987, 1989a, 1989b, 1990; Nogrady et al., 1993; Pontin, 1978; Ruttner-Kolisko, 1974; Sanoamuang, 1993, 1996; Sanoamuang and McKenzie, 1993; Sanoamuang and Stout, 1993; Sanoamuang and Segers, 1997; Sanoamuang et al., 1995; Segers, 1995a, 1995b, 1995c; Segers and Sanoamuang, 1994; Sharma and Michael, 1980; Shiel, 1995; Shiel and Koste, 1992, 1993; Shiel and Sanoamuang, 1993

ตารางที่ 1 รายชื่อแหล่งน้ำที่เก็บตัวอย่าง วันที่เก็บ และข้อมูลทางกายภาพของแหล่งน้ำ

สถานที่เก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บ	อุณหภูมิของน้ำ (°C)	pH	ค่าการนำไฟฟ้า (μScm^{-1})	ความเค็ม (‰)
อ. เมือง					
1. บึงทับช้าง	20-07-39	34	7.7	1350	0.0
	01-12-39	26	7.3	1100	0.0
	03-04-40	28	8.0	1250	0.0
2. ห้วยโนนตาทอง	20-07-39	30	7.5	2000	0.5
	01-12-39	26	7.5	390	0.0
3. อ่างเก็บน้ำห้วยยาง	21-07-39	30	8.3	-	-
	06-12-39	25	7.2	195	0.0
	07-04-40	30	7.8	235	0.0
4. หนองแก้งช้าง	21-07-39	32	7.8	-	-
	06-12-39	26	7.4	470	0.0
	16-04-40	33	8.0	750	0.0
5. ปุ่มตาหัว	21-07-39	31	7.7	-	-
	06-12-39	25	7.8	305	0.0
	16-04-40	32	8.0	415	0.0
6. ห้วยทะเล	21-07-39	31	8.3	-	-
	06-12-39	25	7.7	475	0.0
	16-04-40	30	8.4	700	0.0
7. คูเมืองชลนิรมิตร	21-07-39	33	8.8	-	-
	06-12-39	25	8.3	490	0.0
	16-04-40	30	8.3	750	0.0
8. คูเมืองข้างศาลากลาง	21-07-39	32	8.2	-	-
	06-12-39	27	7.8	370	0.0
	07-04-40	31	6.7	485	0.0

ตารางที่ 1 รายชื่อแหล่งน้ำที่เก็บตัวอย่าง วันที่เก็บ และข้อมูลทางกายภาพของแหล่งน้ำ (ต่อ)

สถานที่เก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บ	อุณหภูมิของน้ำ (°C)	pH	ค่าการนำไฟฟ้า (μScm^{-1})	ความเค็ม (‰)
อ. โนนไทย					
9. ลำเชียงไกร	20-07-39	31	7.2	2000	0.5
	01-12-39	26	7.4	1000	0.5
	03-04-40	27	7.3	1650	1.0
10. ห้วยน้อย	01-12-39	24	7.6	255	0.0
	03-04-40	30	7.8	750	0.0
11. สระหน้าเว้า	20-07-39	33	7.1	2500	0.5
	01-12-39	25	7.2	1800	0.5
	03-04-40	30	7.4	2150	1.0
12. สระจระเข้	20-07-39	33	7.6	470	0.0
	01-12-39	25	7.8	380	0.0
	03-04-40	30	8.5	450	0.0
13. บึงจำสาม	20-07-39	32	7.4	1700	0.0
	01-12-39	26	7.7	1350	0.0
	03-04-40	31	8.2	1650	1.0
14. บึงบ้านวัง	20-07-39	32	8.6	8000	3.5
	01-12-39	25	8.4	3900	3.0
	03-04-40	33	8.2	7500	3.5
อ. ด้านขุนทด					
15. สระน้ำวัดบ้านหาญ	20-07-39	33	8.4	370	0.0
	01-12-39	25	8.3	250	0.0
	03-04-40	35	8.2	350	0.0
16. บึงบ้านหาญ	20-07-39	34	8.4	470	0.0
	01-12-39	24	8.3	295	0.0

ตารางที่ 1 รายชื่อแหล่งน้ำที่เก็บตัวอย่าง วันที่เก็บ และข้อมูลทางกายภาพของแหล่งน้ำ (ต่อ)

สถานที่เก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บ	อุณหภูมิของน้ำ (°C)	pH	ค่าการนำไฟฟ้า (μScm^{-1})	ความเค็ม (‰)
17. นหนองสรวง	03-04-40	34	8.6	900	0.0
	01-12-39	25	7.9	3700	2.0
	03-04-40	32	8.3	12500	5.5
อ. สีคิ้ว					
18. ห้วยหินลาด	20-07-39	32	7.8	400	0.0
	01-12-39	25	7.7	330	0.0
19. เขื่อนลำตะคอง	20-07-39	32	8.3	350	0.0
	01-12-39	24	7.6	230	0.0
20. บึงสีคิ้ว	03-04-40	31	7.9	275	0.0
	20-07-39	31	7.1	-	-
	01-12-39	25	7.4	650	0.0
	03-04-40	32	7.8	800	0.0
อ. สูงเนิน					
21. สระน้ำวัดมะเกลือเก่า	21-07-39	30	7.8	310	0.0
	06-12-39	26	7.5	245	0.0
	07-04-40	30	7.7	320	0.0
22. ปอสุขาวดี	21-07-39	31	7.6	-	-
	06-12-39	26	7.5	245	0.0
	07-04-40	31	7.1	400	0.0
23. สระน้ำทางเข้า บ้านสลักได	21-07-39	31	8.1	-	-
	06-12-39	27	7.6	260	0.0
	07-04-40	32	7.9	340	0.0
24. ห้วยทับตะวี้อ	21-07-39	29	7.6	-	-
	06-12-39	29	7.2	240	0.0

ตารางที่ 1 รายชื่อแหล่งน้ำที่เก็บตัวอย่าง วันที่เก็บ และข้อมูลทางกายภาพของแหล่งน้ำ (ต่อ)

สถานที่เก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บ	อุณหภูมิของน้ำ (°C)	pH	ค่าการนำไฟฟ้า (μScm^{-1})	ความเค็ม (‰)
อ. ขามทะเลสอ	07-04-40	30	7.4	360	0.0
	25. หนองคู	21-07-39	32	8.0	-
	06-12-39	27	7.5	200	0.0
26. บึงอ้อ	07-04-40	31	8.1	255	0.0
	21-07-39	32	8.0	-	-
	06-12-39	27	7.9	1600	0.5
27. คลองลอดใต้ถนน	07-04-40	32	8.2	2000	1.0
	06-12-39	25	7.7	320	0.0
	07-04-40	30	6.	335	0.0
อ. ปักธงชัย					
28. เขื่อนลำพระเพลิง	29-07-39	29	8.2	-	-
	06-12-39	23	7.7	160	0.0
	07-04-40	28	7.9	200	0.0
29. คลองทางเข้าเขื่อน ลำพระเพลิง	29-07-39	29	8.2	-	-
	06-12-39	22	7.4	150	0.0
	07-04-40	30	7.8	260	0.0
30. ลำเชียงสา	06-12-39	25	7.2	65	0.0
	07-04-40	26	7.8	155	0.0
อ. โชคชัย					
31. บึงโชคชัย	29-07-39	31	8.0	380	0.0
	16-11-39	29	6.7	310	0.0
	09-04-40	27	8.4	320	0.0
32. ลำเกิง	29-07-39	29	7.7	245	0.0

ตารางที่ 1 รายชื่อแหล่งน้ำที่เก็บตัวอย่าง วันที่เก็บ และข้อมูลทางกายภาพของแหล่งน้ำ (ต่อ)

สถานที่เก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บ	อุณหภูมิของน้ำ (°C)	pH	ค่าการนำไฟฟ้า (μScm^{-1})	ความเค็ม (‰)
33. คลองทุ่งมาบ	16-11-39	27	6.5	155	0.0
	09-04-40	28	7.8	265	0.0
	16-11-39	27	7.5	100	0.0
	09-04-40	29	7.5	280	0.0
อ. ครบุรี					
34. สระน้ำหมู่ 5	29-07-39	29	7.7	110	0.0
	16-11-39	29	7.8	100	0.0
	09-04-40	28	7.9	150	0.0
35. อ่างเก็บน้ำภูรังงาม	29-07-39	30	7.4	480	0.0
	16-11-39	25	6.6	325	0.0
	09-04-40	27	7.4	700	0.3
36. เขื่อนมูลบน	29-07-39	29	8.3	85	0.0
	06-12-39	24	7.6	75	0.0
	07-04-40	30	7.7	75	0.0
37. หนองบัว	16-11-39	28	6.0	130	0.0
	09-04-40	28	7.7	120	0.0
อ. เสิงสาง					
38. อ่างเก็บน้ำบ้านรุ่งเรือง	29-07-39	29	8.3	310	0.0
	16-11-39	27	7.5	215	0.0
	09-04-40	29	8.5	280	0.0
39. อ่างเก็บน้ำ- หนองช้างตาย	29-07-39	28	8.2	480	0.0
	16-11-39	28	6.7	175	0.0
	09-04-40	29	7.9	230	0.0
40. สระน้ำบ้านไผ่สามัคคี	16-11-39	27	6.8	55	0.0

ตารางที่ 1 รายชื่อแหล่งน้ำที่เก็บตัวอย่าง วันที่เก็บ และข้อมูลทางกายภาพของแหล่งน้ำ (ต่อ)

สถานที่เก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บ	อุณหภูมิของน้ำ (°C)	pH	ค่าการนำไฟฟ้า (μScm^{-1})	ความเค็ม (‰)
อ. หนองบุนนาค	09-04-40	28	7.9	60	0.0
41. ลำคลองเมือง	16-11-39	27	7.5	330	0.0
	09-04-40	30	7.7	600	0.0
42. หนองหัวแรด	16-11-39	27	7.9	200	0.0
	09-04-40	30	8.2	260	0.0
43. คลองสารเพชร	16-11-39	27	7.7	170	0.0
	09-04-40	30	7.9	310	0.0
อ. จักราช					
44. ลำมูล	30-07-39	29	6.9	750	0.0
	17-11-39	26	7.3	140	0.0
	04-04-40	28	7.9	600	0.0
45. หนองคล้า	30-07-39	29	8.2	455	0.0
	17-11-39	25	8.3	125	0.0
	04-04-40	29	8.0	200	0.0
อ. ห้วยแถลง					
46. สระน้ำบ้านทับสวาย	30-07-39	30	9.4	420	0.0
	17-11-39	28	8.5	170	0.0
	04-04-40	30	7.9	190	0.0
47. หนองตะไก่อ	30-07-39	30	8.2	250	0.0
	17-11-39	26	7.6	110	0.0
	04-04-40	30	7.8	150	0.0
48. หล่งประดู่	30-07-39	30	7.4	225	0.0
	17-11-39	28	6.3	50	0.0

ตารางที่ 1 รายชื่อแหล่งน้ำที่เก็บตัวอย่าง วันที่เก็บ และข้อมูลทางกายภาพของแหล่งน้ำ (ต่อ)

สถานที่เก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บ	อุณหภูมิของน้ำ (°C)	pH	ค่าการนำไฟฟ้า (μScm^{-1})	ความเค็ม (‰)
49. อ่างเก็บน้ำลำหมวก	04-04-40	30	7.8	150	0.0
	30-07-39	28	8.1	200	0.0
	17-11-39	30	7.5	45	0.0
	04-04-40	37	8.0	100	0.0
อ. พิมาย					
50. สระน้ำสำนักงาน- โบราณคดีและพิพิธภัณฑ์	30-07-39	30	8.3	1900	1.0
	17-11-39	28	8.9	800	0.0
	04-04-40	32	8.6	1100	0.0
51. แม่น้ำมูล	30-07-39	29	7.3	360	0.0
	17-11-39	28	7.8	270	0.0
	04-04-40	34	7.5	1200	0.5
52. ลำมาศ	25-08-39	31	7.9	140	0.0
	17-11-39	29	6.7	50	0.0
	04-04-40	33	7.8	185	0.0
53. อ่างเก็บน้ำห้วยสะกาด	17-11-39	29	7.1	45	0.0
	04-04-40	32	8.1	110	0.0
อ. โนนสูง					
54. แม่น้ำมูล	30-07-39	29	7.8	1700	0.5
	05-12-39	25	7.7	1300	0.5
	04-04-40	33	7.8	1100	0.5
55. บึงถนนหัก	30-07-39	29	8.6	1200	0.5
	05-12-39	26	7.8	1050	0.0
	08-04-40	28	7.5	800	0.0
56. คลองตากลือก	05-12-39	25	7.4	450	0.0

ตารางที่ 1 รายชื่อแหล่งน้ำที่เก็บตัวอย่าง วันที่เก็บ และข้อมูลทางกายภาพของแหล่งน้ำ (ต่อ)

สถานที่เก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บ	อุณหภูมิของน้ำ (°C)	pH	ค่าการนำไฟฟ้า (μScm^{-1})	ความเค็ม (‰)
อ. ขามสะแกแสง	08-04-40	27	7.7	1600	0.5
57. สระน้ำวัดขาม	24-08-39	30	8.3	700	0.0
	05-12-39	27	8.2	650	0.0
	08-04-40	29	8.3	800	0.0
58. ฝายบ้านตะโก	24-08-39	29	8.2	320	0.0
	05-12-39	27	7.9	310	0.0
	08-04-40	29	7.5	350	0.0
อ. คง					
59. สระน้ำข้างถนน	24-08-39	32	8.4	130	0.0
	05-12-39	27	8.0	140	0.0
	08-04-40	30	7.4	150	0.0
60. อ่างเก็บน้ำห้วยตะคร้อ	24-08-39	30	8.2	445	0.0
	05-12-39	29	7.9	390	0.0
	08-04-40	28	7.8	355	0.0
61. สระน้ำวัดโนนสีพัน	24-08-39	32	8.0	700	0.0
อ. บ้านเหลื่อม					
62. สระน้ำบ้านไต้น	24-08-39	28	8.0	170	0.0
	05-12-39	26	7.7	180	0.0
	08-04-40	30	7.4	1450	0.5
63. หนองสระสี่เหลี่ยม	08-04-40	29	8.1	100	0.0
อ. แก้งสนามนาง					
64. อ่างเก็บน้ำ-	24-08-39	27	8.2	1000	0.0
บ้านแก้งขาม	05-12-39	27	8.0	850	0.0

ตารางที่ 1 รายชื่อแหล่งน้ำที่เก็บตัวอย่าง วันที่เก็บ และข้อมูลทางกายภาพของแหล่งน้ำ (ต่อ)

สถานที่เก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บ	อุณหภูมิของน้ำ (°C)	pH	ค่าการนำไฟฟ้า (μScm^{-1})	ความเค็ม (‰)
65. สระแดง	08-04-40	29	7.7	600	0.0
	05-12-39	28	8.4	1300	0.5
66. ฝ่ายเกล็ดลิ้น	08-04-40	30	7.8	2700	2.0
	24-08-39	27	8.9	130	0.0
	05-12-39	26	8.7	125	0.0
67. บึงพะไล	08-04-40	30	8.7	140	0.0
	08-04-40	28	8.1	325	0.0
อ. บัวใหญ่					
68. สระใหญ่	24-08-39	29	9.2	65	0.0
	05-12-39	27	9.0	320	0.0
69. บึงบัวใหญ่	08-04-40	30	9.4	800	0.0
	24-08-39	26	8.4	420	0.0
	05-12-39	26	8.0	470	0.0
	08-04-40	28	8.2	1100	0.5
70. ฝ่ายน้ำสัน	05-12-39	27	7.9	250	0.0
	08-04-40	29	8.7	800	0.5
อ. โนนแดง					
71. สระน้ำบ้านโกรก	05-12-39	26	8.0	900	0.5
	16-04-40	28	8.4	3450	2.0
อ. ชุมพวง					
72. อ่างเก็บน้ำห้วยบง	25-08-39	31	8.3	100	0.0
	17-11-39	28	6.7	105	0.0
	04-04-40	32	7.6	140	0.0
73. หนองจรี	25-08-39	30	7.8	170	0.0

ตารางที่ 1 รายชื่อแหล่งน้ำที่เก็บตัวอย่าง วันที่เก็บ และข้อมูลทางกายภาพของแหล่งน้ำ (ต่อ)

สถานที่เก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บ	อุณหภูมิของน้ำ (°C)	pH	ค่าการนำไฟฟ้า (μScm^{-1})	ความเค็ม (‰)
74. แม่น้ำมูล	17-11-39	27	6.6	85	0.0
	04-04-40	33	7.6	350	0.0
	25-08-39	32	7.9	650	0.0
	17-11-39	27	6.0	110	0.0
	04-04-40	34	7.4	1550	0.5
อ. ประทาย					
75. บึงกะโดน	25-08-39	30	8.0	750	0.0
	17-11-39	26	7.7	200	0.0
	04-04-40	32	7.7	650	0.0
76. หนองยาว	25-08-39	29	8.5	950	0.0
	17-11-39	25	8.1	250	0.0
	04-04-40	32	8.4	800	0.5
	17-11-39	26	7.2	285	0.0
77. ลำสระแตก	04-04-40	32	7.6	1400	0.5

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การศึกษาค้นคว้าความหลากหลายในแง่จำนวนสปีชีส์ และการแพร่กระจายตามฤดูกาลของไรติเฟอร์จากแหล่งน้ำต่างๆ 77 แห่ง จำนวน 207 ตัวอย่าง ในจังหวัดนครราชสีมา โดยเก็บตัวอย่าง 3 ฤดูกาล (ฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อน) ระหว่างเดือน กรกฎาคม 2539 ถึงเดือนเมษายน 2540 พบไรติเฟอร์ทั้งหมด 42 สกุล 190 สปีชีส์ ดังรายชื่อในตารางที่ 2 ในจำนวนนี้เป็นชนิดที่พบเป็นครั้งแรกของโลก (new species) 1 สปีชีส์ ได้แก่ *Lecane baimaii* n. sp. มี 1 ชนิดที่พบเป็นครั้งแรกในเอเชีย (new to Asia) ได้แก่ *Scaridium elegans* Segers and De Meester ชนิดที่มีการรายงานว่าเป็นครั้งแรกในประเทศไทย (new records) มี 10 สปีชีส์ ได้แก่ *Lecane decipiens* (Murray), *L. donneri* Chengalath and Mulamoottil, *L. grandis* (Murray), *L. punctata* (Murray), *L. serrata* (Hauer), *L. thienemanni* (Hauer), *Lepadella akrobeles* Myers, *L. elongata* Koste, *Trichocerca porcellus* (Gosse) และ *Volga spinifera* (Western) นอกจากนี้ยังพบชนิดที่พบในประเทศไทยและตั้งชื่อเมื่อเร็วๆ นี้ 4 สปีชีส์ ได้แก่ *Lecane shieli* Segers and Sanoamuang (1994), *Brachionus niwati* Sanoamuang, Segers and Dumont (1995), *Lecane segersi* Sanoamuang (1996) และ *L. superaculeata* Sanoamuang and Segers (1997)

สปีชีส์ที่หายาก (rare species) มี 14 สปีชีส์ ได้แก่ *Brachionus dichotomus reductus* Koste and Shiel, *B. kostei* Shiel, *Filinia camasecla* Myers, *F. saltator* (Gosse), *Lecane acanthinula* (Hauer), *L. baimaii* n. sp., *L. batillifer* (Murray), *L. bifastigata* Hauer, *L. decipiens* (Murray), *L. donneri* Chengalath and Mulamoottil, *L. grandis* (Murray), *L. serrata* (Hauer), *Lepadella akrobeles* Myers และ *L. vandenbrandei* Gillard ใน 14 สปีชีส์นี้เป็นชนิดที่มีการแพร่กระจายจำกัดหรือสปีชีส์ประจำถิ่น (endemic species) ซึ่งพบอยู่เฉพาะในทวีปเอเชีย 2 สปีชีส์ ได้แก่ *Lecane acanthinula* (Hauer) และ *Lecane bifastigata* Hauer นอกจากนี้ยังพบสปีชีส์ประจำถิ่นที่อาศัยอยู่เฉพาะในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และเอเชียใต้เท่านั้น ได้แก่ *Brachionus donneri* Brehm และ *Lecane blachei* Berzins ซึ่งสปีชีส์ประจำถิ่นเหล่านี้เคยสำรวจพบในประเทศไทยแล้วโดย ละออศรี (2539), Sanoamuang et al. (1995) และ Sanoamuang and Segers (1997)

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ยังพบชนิดที่เคยมีรายงานว่าอาศัยอยู่ในทวีปออสเตรเลียเท่านั้น ได้แก่ *Filinia novaezealandiae* Shiel and Sanoamuang โดยก่อนหน้านี้ Sanoamuang et al. (1995) พบโรติเฟอร์ซึ่งเดิมเคยคิดว่าเป็นสปีชีส์ที่อาศัยอยู่เฉพาะออสเตรเลีย จำนวน 4 สปีชีส์ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ได้แก่ *Brachionus dichotomus reductus* Koste and Shiel, *B. kostei* Shiel, *B. lyratus* Shephard และ *Lecane batillifer* (Murray) ซึ่งเป็นหลักฐานแสดงว่าโรติเฟอร์ในเอเชียได้มีความสัมพันธ์กับโรติเฟอร์ในทวีปออสเตรเลีย ดังนั้นการพบ *Filinia novaezealandiae* Shiel and Sanoamuang ในการศึกษาครั้งนี้จึงเป็นอีกหลักฐานหนึ่งที่สนับสนุนความสัมพันธ์ของโรติเฟอร์ทั้งสองบริเวณนี้

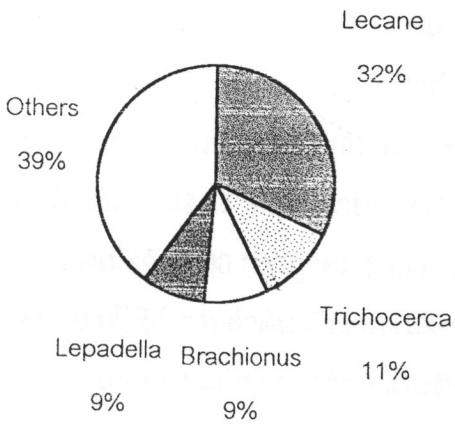
ผลการศึกษาครั้งนี้ทำให้จำนวนโรติเฟอร์ของประเทศไทยเพิ่มขึ้นจาก 276 สปีชีส์ (Sanoamuang, 1999) เป็น 288 สปีชีส์ ซึ่งมีจำนวนใกล้เคียงกับประเทศอินเดีย (315 สปีชีส์, Segers et al., 1994) และเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนโรติเฟอร์ที่พบในมาเลเซีย (224 สปีชีส์) (Green, 1995) ประเทศแถบคาบสมุทรอาระเบีย (118 สปีชีส์) (Segers and Dumont, 1993) และฟิลิปปินส์ (61 สปีชีส์) (Mamaril and Fernando, 1978) พบว่าประเทศไทยมีจำนวนของโรติเฟอร์มากกว่า อาจเนื่องจากการศึกษาเกี่ยวกับโรติเฟอร์น้อยมากในประเทศเหล่านี้ อย่างไรก็ตาม การศึกษาค้นคว้านี้ทำการเก็บตัวอย่างจากแหล่งน้ำในจังหวัดเดียว ยังมีแหล่งน้ำอีกเป็นจำนวนมากในจังหวัดอื่นๆ ที่ยังไม่เคยมีการสำรวจ ซึ่งหากทำการสำรวจอาจพบสปีชีส์ที่ไม่เคยมีรายงานมาก่อน และทำให้จำนวนโรติเฟอร์ที่พบในประเทศไทยมีเพิ่มขึ้น

สปีชีส์ที่มีการแพร่กระจายอยู่ทั่วไปในแหล่งน้ำหลายแห่ง (common species) เรียงตามความถี่ที่พบ ดังนี้ *Brachionus angularis* Gosse (76 แห่ง), *Lecane bulla* (Gosse) (76 แห่ง), *Brachionus falcatus* Zacharias (75 แห่ง), *Brachionus forficula* Wierzejski (75 แห่ง), *Keratella tropica* (Apstein) (75 แห่ง), *Polyarthra vulgaris* Carlin (73 แห่ง), *Lecane hamata* (Stokes) (69 แห่ง), *Filinia opoliensis* (Zacharias) (66 แห่ง), *Anuraeopsis fissa* (Gosse) (65 แห่ง), *Keratella cochlearis* (Gosse) (65 แห่ง), *Testudinella patina* (Hermann) (65 แห่ง), *Trichocerca similis* (Wierzejski) (65 แห่ง), *Hexarthra intermedia* Wierzejski (64 แห่ง), *Lecane papuana* (Murray) (64 แห่ง), *Anuraeopsis coelata* (De Beachamp) (63 แห่ง), *Lepadella rhomboides* (Gosse) (63 แห่ง), *Pompholyx complanata* Gosse (63 แห่ง), *Trichocerca pusilla* (Lauterborn) (63 แห่ง), *Lecane luna* (Müller) (60 แห่ง), *Brachionus caudatus* Barrois & Daday (59 แห่ง), *Lecane hornemanni* (Ehrenberg) (59 แห่ง) และ *Lecane lunaris* (Ehrenberg) (59 แห่ง) สปีชีส์เหล่านี้เป็นชนิดที่พบแพร่กระจายอยู่ทั่วโลก

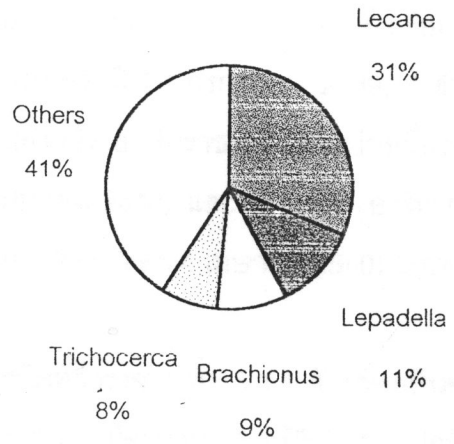
(cosmopolitan species) และพบกระจายทั่วเขตร้อน (pantropical) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของละออศรี (2539), Sanoamuang et al. (1995) และการศึกษาไรติเฟอร์ในประเทศอื่นๆ ในทวีปเอเชีย ได้แก่ ฟิlippินส์ (Mamaril and Fernando, 1978), ศรีลังกา (Fernando, 1980), ตุรกี (Segers et al., 1992) และอินเดีย (Sarma, 1988; Segers et al., 1994)

การศึกษาฤดูกาลที่พบ และการแพร่กระจาย พบว่า ฤดูฝน ซึ่งทำการเก็บตัวอย่างระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม 2539 สกุนต์ที่พบมากได้แก่ *Lecane* โดยพบ 51 สปีชีส์ (32 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาได้แก่ *Trichocerca*, *Brachionus* และ *Lepadella* โดยพบ 17 (11 เปอร์เซ็นต์), 14 (9 เปอร์เซ็นต์) และ 14 (9 เปอร์เซ็นต์) สปีชีส์ ตามลำดับ (ภาพที่ 5 ก) แหล่งน้ำที่มีความหลากหลายในแง่จำนวนสปีชีส์มากที่สุด ได้แก่ หนองคล้า อ. จักรราช โดยพบ 80 สปีชีส์ (เก็บตัวอย่างเมื่อวันที่ 30 กรกฎาคม 2539) รองลงมาได้แก่ อ่างเก็บน้ำห้วยยาง อ. เมือง (เก็บตัวอย่างเมื่อวันที่ 21 กรกฎาคม 2539) และห้วยขัณฑ์ อ. สูงเนิน (เก็บตัวอย่างเมื่อวันที่ 21 กรกฎาคม 2539) โดยพบ 74 และ 73 สปีชีส์ ตามลำดับ ในฤดูหนาวได้ทำการเก็บตัวอย่างระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม พบว่า สกุนต์ที่พบมากได้แก่ *Lecane* โดยพบ 54 สปีชีส์ (31 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาได้แก่ *Lepadella*, *Brachionus* และ *Trichocerca* โดยพบ 19 (11 เปอร์เซ็นต์), 16 (9 เปอร์เซ็นต์) และ 13 (8 เปอร์เซ็นต์) สปีชีส์ ตามลำดับ (ภาพที่ 5 ข) แหล่งน้ำที่มีความหลากหลายชนิดมากที่สุด ได้แก่ แม่น้ำมูล อ. พิกาย โดยพบ 84 สปีชีส์ (เก็บตัวอย่างเมื่อวันที่ 17 พฤศจิกายน 2539) รองลงมาได้แก่ ลำคลองเมือง อ. หนองบุญนา (เก็บตัวอย่างเมื่อวันที่ 16 พฤศจิกายน 2539) และหนองจรี อ. ชุมพวง (เก็บตัวอย่างเมื่อวันที่ 17 พฤศจิกายน 2539) โดยพบ 77 และ 75 สปีชีส์ ตามลำดับ สำหรับฤดูร้อน ซึ่งเก็บตัวอย่างในเดือนเมษายน 2540 พบว่า สกุนต์ที่พบมากได้แก่ *Lecane* โดยพบ 45 สปีชีส์ (31 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาได้แก่ *Brachionus*, *Lepadella* และ *Trichocerca* โดยพบ 16 (11 เปอร์เซ็นต์), 16 (11 เปอร์เซ็นต์) และ 9 (6 เปอร์เซ็นต์) สปีชีส์ ตามลำดับ (ภาพที่ 5 ค) แหล่งน้ำที่มีความหลากหลายชนิดมากที่สุด ได้แก่ ห้วยขัณฑ์ อ. สูงเนิน โดยพบ 72 สปีชีส์ (เก็บตัวอย่างเมื่อวันที่ 7 เมษายน 2540) รองลงมาได้แก่ คลองทางเข้าเขื่อนลำพระเพลิง อ. ปักธงชัย (เก็บตัวอย่างเมื่อวันที่ 7 เมษายน 2540) อ่างเก็บน้ำห้วยยาง อ. เมือง (เก็บตัวอย่างเมื่อวันที่ 7 เมษายน 2540) และห้วยประทู อ. ห้วยแถลง (เก็บตัวอย่างเมื่อวันที่ 4 เมษายน 2540) โดยพบ 60, 59 และ 59 สปีชีส์ ตามลำดับ

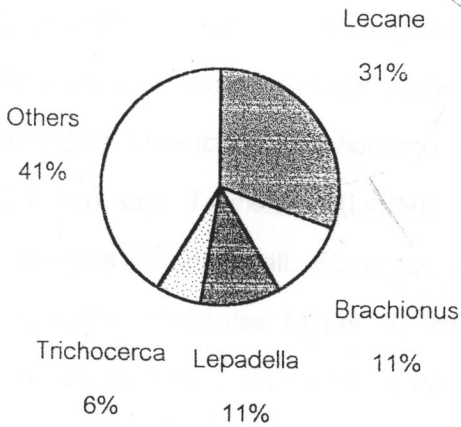
เมื่อพิจารณาทั้ง 3 ฤดู พบว่า สกุนต์ที่มีจำนวนสมาชิกมากที่สุด ได้แก่ *Lecane* โดยพบ 56 (29 เปอร์เซ็นต์) สปีชีส์ รองลงมาได้แก่ *Lepadella*, *Trichocerca* และ *Brachionus* โดยพบ 20 (10 เปอร์เซ็นต์), 17 (9 เปอร์เซ็นต์) และ 16 (8 เปอร์เซ็นต์) สปีชีส์ ตามลำดับ (ภาพที่ 5 ง) ซึ่งเมื่อ



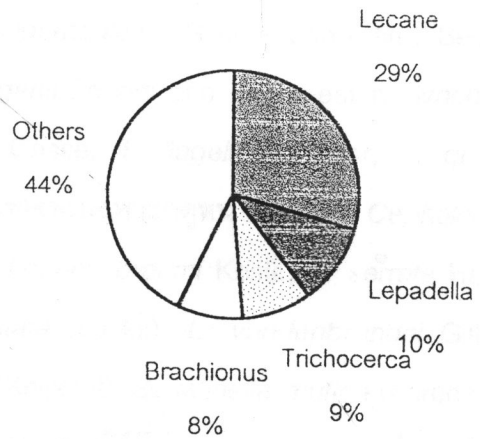
ก. ฤดูฝน



ข. ฤดูหนาว



ค. ฤดูร้อน



ง. ทุกฤดู

ภาพที่ 5 ไดอะแกรมแสดงสกุลของโรติเฟอร์ที่พบมากในแต่ละฤดูกาล

เปรียบเทียบกับการศึกษาไรติเฟอร์ในประเทศไทย พบว่า สกุลที่มีจำนวนสมาชิกมากที่สุดในการศึกษาค้างนี้ สอดคล้องกับรายงานของละอศรี (2539) Sanoamuang et al. (1995) และ Segers and Pholpunthin (1997) แต่สกุลที่มีจำนวนสมาชิกรองลงมานั้นแตกต่างกัน แหล่งน้ำที่มีความหลากหลายในแง่จำนวนสปีชีส์มากที่สุดเมื่อพิจารณาทั้ง 3 ฤดู ได้แก่ คลองทางเข้าเขื่อนลำพระเพลิง อ.ปักธงชัย โดยพบ 106 สปีชีส์ (เก็บตัวอย่างเมื่อวันที่ 29 กรกฎาคม 2539, 6 ธันวาคม 2539 และ 7 เมษายน 2540) รองลงมาได้แก่ หนองคล้า อ.จักราช (เก็บตัวอย่างเมื่อวันที่ 30 กรกฎาคม 2539, 17 พฤศจิกายน 2539 และ 4 เมษายน 2540) และ แม่น้ำมูล อ.พิมาย (เก็บตัวอย่างเมื่อวันที่ 30 กรกฎาคม 2539, 17 พฤศจิกายน 2539 และ 4 เมษายน 2540) โดยพบ 104 และ 99 สปีชีส์ ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3

ในแหล่งน้ำที่ทำการศึกษามีไรติเฟอร์หลายชนิดที่สำรวจพบทั้ง 3 ฤดู โดยพบเป็นจำนวน 127 สปีชีส์ (67 เปอร์เซ็นต์) สปีชีส์ที่พบ 2 ฤดู และ 1 ฤดู มีจำนวน 36 สปีชีส์ (19 เปอร์เซ็นต์) และ 28 สปีชีส์ (15 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ ซึ่งสาเหตุที่พบเพียงบางฤดูนี้อาจเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงประชากรตามฤดูกาลของสปีชีส์นั้นๆ สปีชีส์ที่สำรวจพบเฉพาะฤดูฝน ได้แก่ *Asplanchnopus hyalinus* Harring, *A. multiceps* (Schrunk), *Conochilus hippocrepis* (Schrunk), *Lecane lamellata* (Daday), *L. superaculeata* Sanoamuang and Segers, *Mytilina acanthophora* Hauer, *Scaridium elegans* Segers and De Meester, *Synchaeta longipes* Ehrenberg, *Trichocerca elongata* Gosse, *T. flagellata* Hauer, *T. gracilis* (Tessin) และ *T. inermis* (Linder) สปีชีส์ที่สำรวจพบเฉพาะฤดูหนาว ได้แก่ *Cephalodella ventripes* Dixon-Nuttall, *Elosa* sp., *Itura* sp., *Lecane braumi* Koste, *L. serrata* Hauer, *Lepadella akrobelis* Myers, *L. quinquecostata* (Lucks), *L. vandenbrandei* Gillard, *Limnias melicerta* Weisze, *Ptygura furcillata* (Kellicott), *Squatinella mutica* (Ehrenberg) และ *Testudinella brevicaudata* Yamamoto สปีชีส์ที่สำรวจพบเฉพาะฤดูร้อน ได้แก่ *Anuraeopsis navicula* (Rousselet), *Colurella obtusa* (Gosse), *Scaridium grandis* Segers และ *Volga spinifera* (Western) ดังนั้นหากไม่ได้ทำการเก็บตัวอย่างอย่างต่อเนื่องเป็นประจำก็อาจไม่พบสปีชีส์เหล่านี้ ซึ่งอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้พื้พบสปีชีส์ที่พบเป็นครั้งแรกในประเทศไทยในการศึกษาค้างนี้ อย่างไรก็ตาม สปีชีส์ที่พบเพียงบางฤดูนี้อาจพบในฤดูอื่นๆ ด้วย แต่มีปริมาณน้อยจนไม่สามารถตรวจพบได้ ประกอบกับผลการศึกษานี้เป็นผลที่ได้จากการเก็บตัวอย่างเพียง 1 ปี ซึ่งการที่จะสรุปเกี่ยวกับฤดูกาลที่พบนั้นต้องทำการศึกษาเป็นเวลานาน ดังนั้นจึงควรที่จะทำการเก็บตัวอย่างมากขึ้น

จำนวนสปีชีส์ของโรติเฟอร์ที่พบในแต่ละแหล่งน้ำพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงจำนวนสปีชีส์ตามฤดูกาลในทุกแหล่งน้ำที่ศึกษา (ภาพที่ 6) จำนวนสปีชีส์ที่พบต่อแหล่งน้ำในฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อน อยู่ระหว่าง 13-80, 8-84 และ 14-72 สปีชีส์ ตามลำดับ โดยฤดูที่มีจำนวนเฉลี่ยของสปีชีส์มากที่สุด คือ ฤดูหนาว (40 สปีชีส์) รองลงมาได้แก่ ฤดูฝน และฤดูร้อน โดยพบ 37 และ 32 สปีชีส์ ตามลำดับ (ภาพที่ 7)

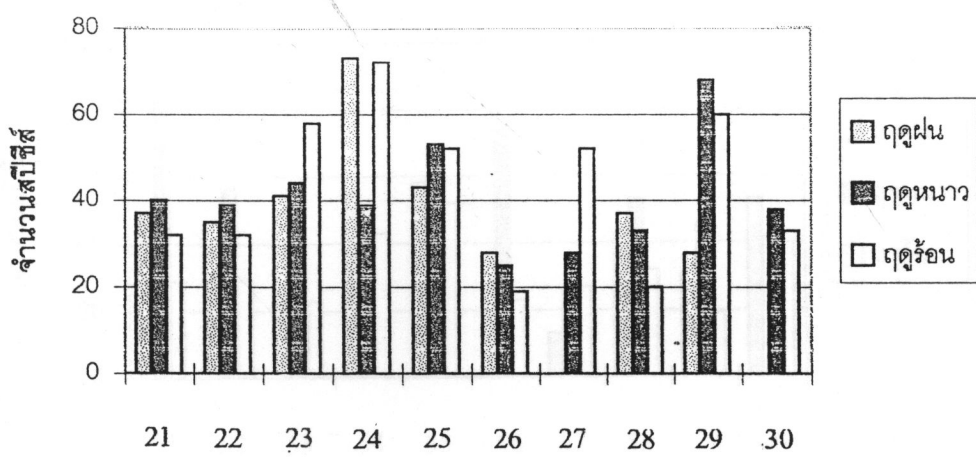
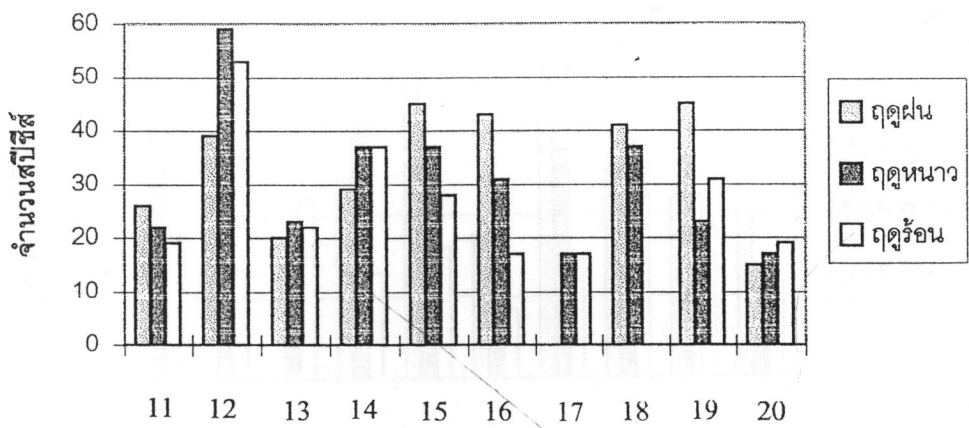
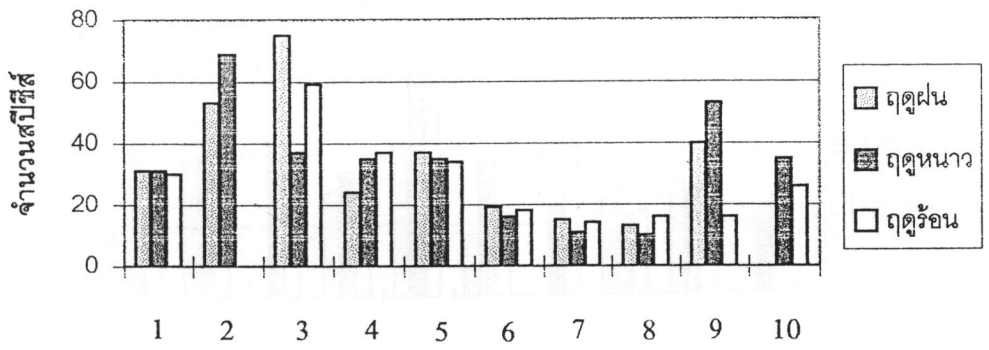
จากการเปรียบเทียบหาความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของโรติเฟอร์กับปัจจัยทางกายภาพของแหล่งน้ำ พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของโรติเฟอร์กับอุณหภูมิ และค่าความเป็นกรด-เบสของน้ำยังเห็นไม่ชัดเจน โดยอุณหภูมิของน้ำในฤดูฝนมีค่าอยู่ระหว่าง 26-34 องศาเซลเซียส (เฉลี่ย 30 องศาเซลเซียส) ฤดูหนาวมีค่าอยู่ระหว่าง 22-30 องศาเซลเซียส (เฉลี่ย 26 องศาเซลเซียส) และฤดูร้อนมีค่าอยู่ระหว่าง 26-37 องศาเซลเซียส (เฉลี่ย 30 องศาเซลเซียส) ค่าความเป็นกรด-เบสของน้ำในฤดูฝนอยู่ระหว่าง 6.9-9.4 (เฉลี่ย 8.0) ฤดูหนาวอยู่ระหว่าง 6.0-9.0 (เฉลี่ย 7.6) และฤดูร้อนอยู่ระหว่าง 6.5-9.4 (เฉลี่ย 7.9) แต่โรติเฟอร์มีความสัมพันธ์กับความเค็ม และค่าการนำไฟฟ้าของน้ำ กล่าวคือ มีหลายชนิดที่อาศัยอยู่เฉพาะในแหล่งน้ำกร่อยเท่านั้น ได้แก่ *Brachionus plicatilis* (Müller) อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่มีค่าความเค็ม 0.5-5.5 ‰ และค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในช่วง 900-12,500 μScm^{-1} และ *Lecane grandis* (Murray) อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่มีค่าความเค็ม 2.0-5.5 ‰ และ ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำอยู่ในช่วง 3,700-12,500 μScm^{-1} นอกจากนี้มีบางสปีชีส์อาศัยอยู่ในน้ำจืดหรือน้ำกร่อย ได้แก่ *Filinia saltator* (Gosse), *Hexarthra fennica* (Levander), *Keratella procurva* (Thrope) และ *Lecane punctata* (Murray) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของละออศรี (2539) ที่ได้รายงานโรติเฟอร์ที่มีความสัมพันธ์กับความเค็มและค่าการนำไฟฟ้า โดยพบในแหล่งน้ำกร่อยที่มีค่าความเค็ม 0.5-4.0 ‰ และค่าการนำไฟฟ้า 670-8,000 μScm^{-1}

รายละเอียดเกี่ยวกับโรติเฟอร์สปีชีส์ใหม่ของโลก และบางสปีชีส์ที่น่าสนใจ มีดังต่อไปนี้

Lecane baimaii n. sp. (ภาพที่ 8)

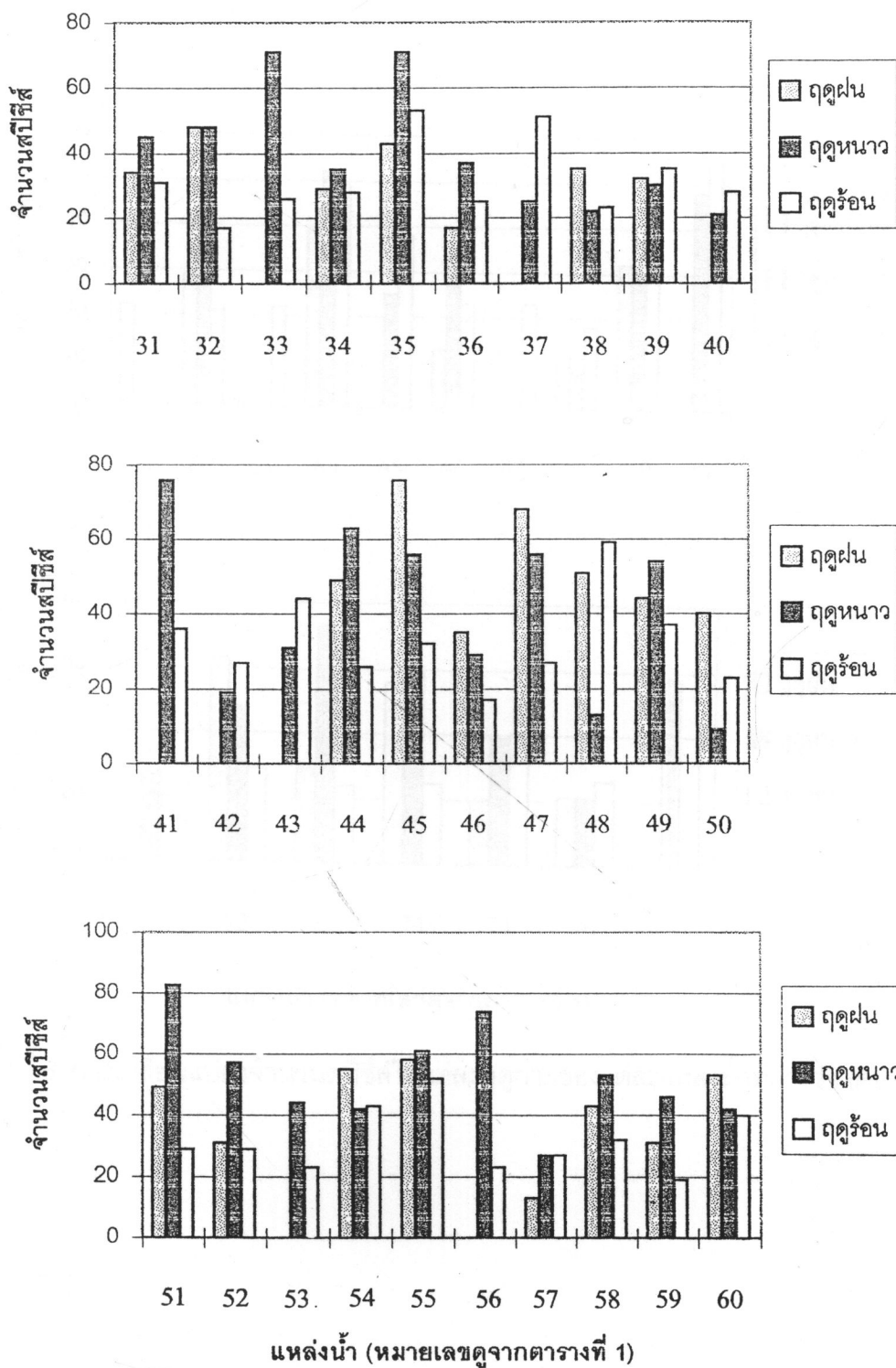
สถานที่พบ (Localities) :

1. ห้วยขัณฑ์คร้อ อ. สูงเนิน (หมายเลข 24 ในตารางที่ 1) เก็บตัวอย่างเมื่อวันที่ 21 กรกฎาคม 2539 และ 7 เมษายน 2540

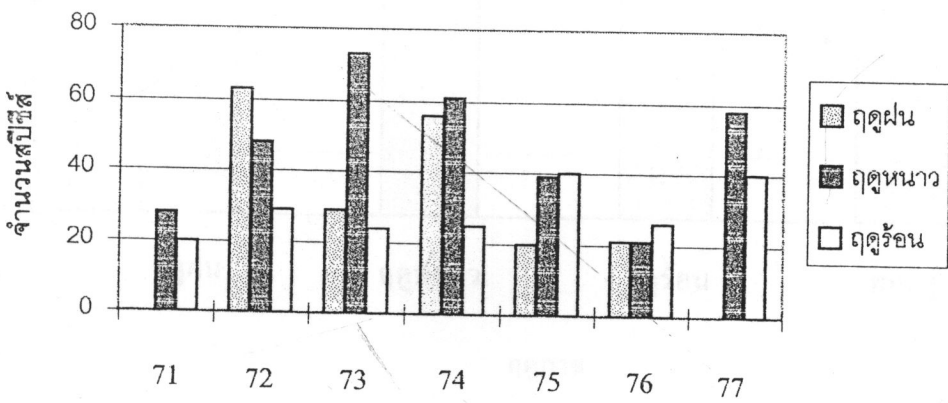
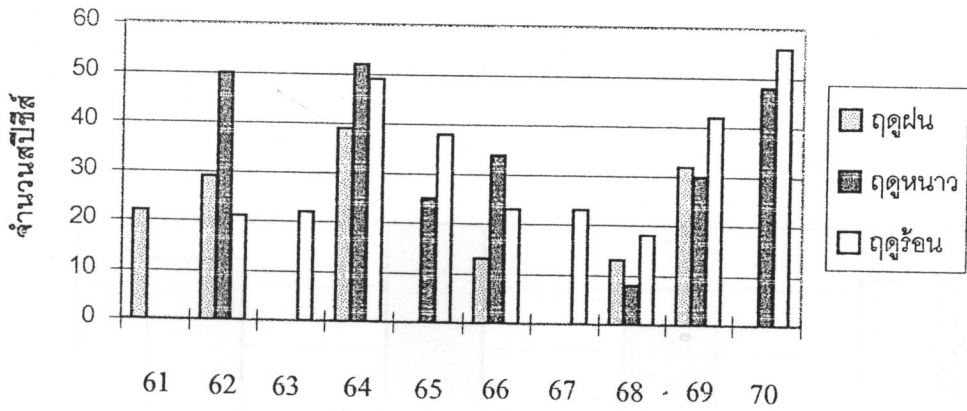


แหล่งน้ำ (หมายเลขดูจากตารางที่ 1)

ภาพที่ 6 การเปลี่ยนแปลงจำนวนสปีชีส์ในแต่ละฤดูกาลของแต่ละแหล่งน้ำที่สำรวจ

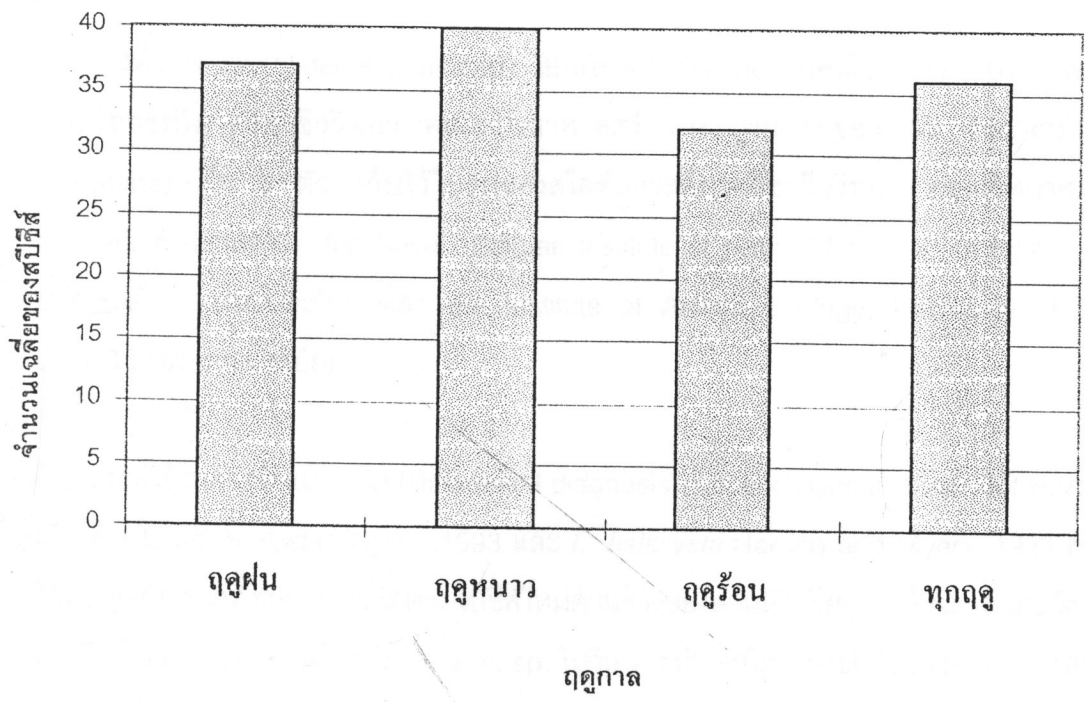


ภาพที่ 6 การเปลี่ยนแปลงจำนวนสปีชีส์ในแต่ละฤดูกาลของแต่ละแหล่งน้ำที่สำรวจ (ต่อ)



แหล่งน้ำ (หมายเลขดูจากตารางที่ 1)

ภาพที่ 6 การเปลี่ยนแปลงจำนวนปลาสีในแต่ละฤดูกาลของแต่ละแหล่งน้ำที่สำรวจ (ต่อ)



ภาพที่ 7 จำนวนเกลียวของสปิรillumโรติเฟอร์ในแต่ละฤดูกาล

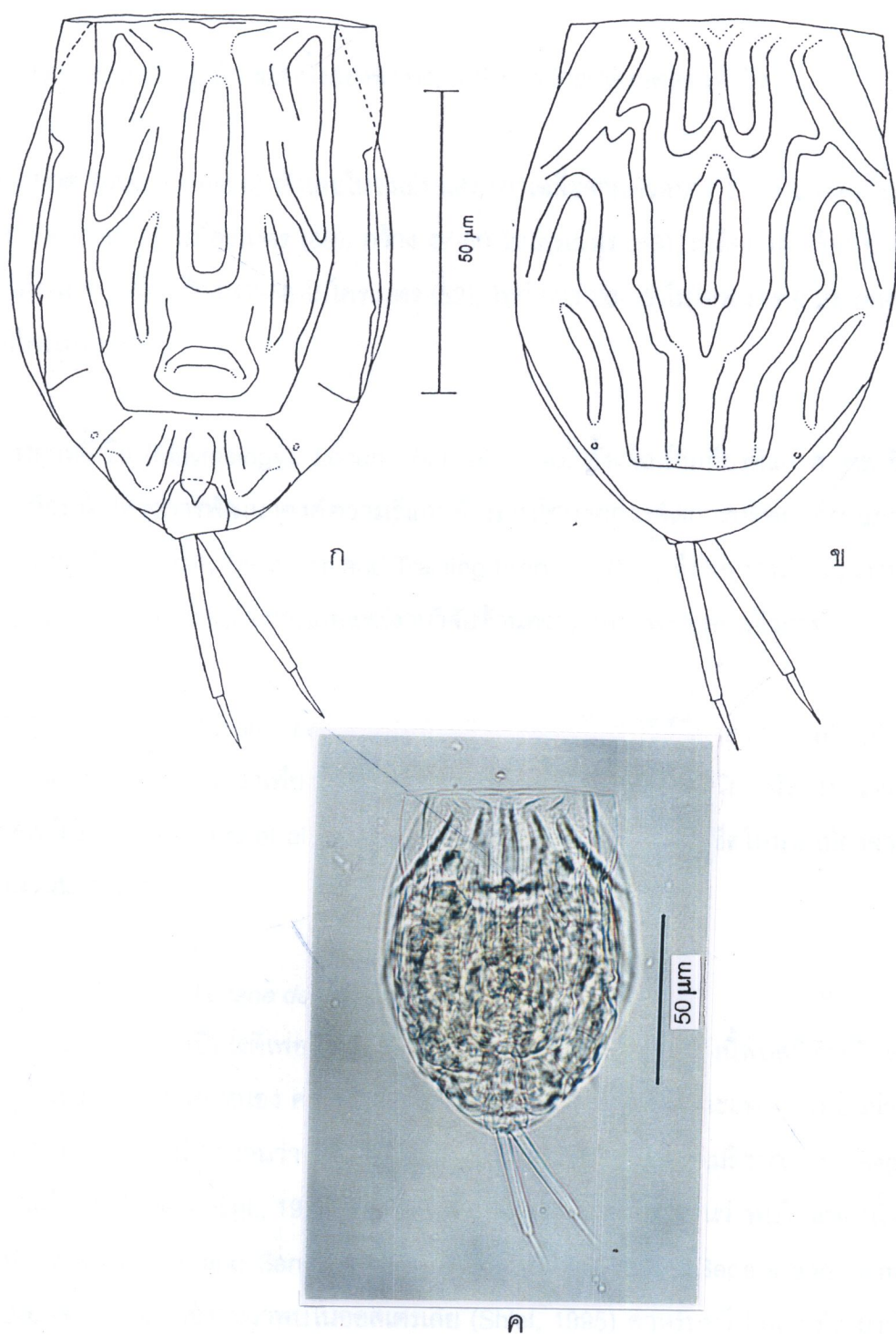
2. คลองทางเข้าเขื่อนลำพระเพลิง อ. ปักธงชัย (หมายเลข 29 ในตารางที่ 1) เก็บตัวอย่างเมื่อวันที่ 6 ธันวาคม 2539
3. คลองทุ่งมาบ อ. โชคชัย (หมายเลข 33 ในตารางที่ 1) เก็บตัวอย่างเมื่อวันที่ 16 พฤศจิกายน 2539
4. อ่างเก็บน้ำภูบึงงาม อ.ครบุรี (หมายเลข 35 ในตารางที่ 1) เก็บตัวอย่างเมื่อวันที่ 16 พฤศจิกายน 2539 และ 9 เมษายน 2540

ตัวอย่างที่วิเคราะห์ (Material examined): โฮโลไทป์ (Holotype) เพศเมีย 1 ตัว เก็บไว้ในรูปของสไลด์ถาวรที่ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และพาราไทป์ (Paratype) อีก 5 ตัว เก็บไว้ในรูปของสไลด์ถาวรที่ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, the Royal Belgian Institute of Natural Science (K.B.I.N.) กรุงบรัสเซลล์ ประเทศเบลเยียม และ the Institute of Animal Ecology, University of Gent (R.U.G.) ประเทศเบลเยียม

ลักษณะที่ใช้ในการจำแนกชนิด (Differential diagnosis): *Lecane baimaii* n. sp. มีลักษณะใกล้เคียงกับ *L. stichoclysta* Segers, 1993 และ *L. haliclysta* Harring and Myers, 1926 สปีชีส์ใหม่แตกต่างจากทั้งสองสปีชีส์นี้ ตรงสปีชีส์ใหม่ด้านข้างของส่วนหัว เรียบ ไม่มีหนาม และมีคิ้วที่แท้จริง (real claw) หากนำ *L. baimaii* n. sp. ไปวิเคราะห์หาชนิดโดยใช้คีย์ของ Segers (1995a) คีย์จะนำไปสู่ *L. aeganea* Harring แต่ *L. baimaii* n. sp. มีขนาดตัวใหญ่กว่า และมีวดลายทั้งบนแผ่นท้องและแผ่นหลัง

คำอธิบายลักษณะต่างๆ (Description):

- เปลือกค่อนข้างแข็ง เปลือกแผ่นหลังทางส่วนหัวแคบกว่า แต่บริเวณกลางตัวกว้างกว่าเปลือกแผ่นท้อง ขอบด้านข้างของเปลือกแผ่นหลังยาวถึงขอบบนสุดของเปลือก ขอบของช่องเปิดของส่วนหัวด้านหลังและด้านท้องเป็นเส้นตรง ด้านข้างของส่วนหัวเรียบ ไม่มีหนาม
- เปลือกแผ่นท้อง มีความยาวมากกว่าความกว้าง มีวดลาย รอยพับตามขวางและตามยาวเป็นแบบไม่สมบูรณ์ (ยาวไม่ตลอดความกว้าง และความยาวของตัว) ขอบด้านข้างเรียบ
- แผ่นเท้ากว้าง ส่วนโคนเป็นรูปสามเหลี่ยมค่อนข้างกลม รอยพับตามยาวเหนือแผ่นเท้าแคบและยาวเรียว บริเวณปลายมีส่วนยื่นออกมาเล็กน้อย ปล้องเท้าเทียมเป็นรูปสามเหลี่ยม และไม่ยื่น



ภาพที่ 8 *Lecane baimaii* n. sp.

ก. ด้านท้อง

ข. ด้านหลัง

ค. ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์

ออกมานอกลำตัว

- ส่วนหัวแยกออกเป็น 2 อัน ขอบทั้งสองข้างขนานกัน ประกอบด้วยคิ้วแท้จริง

การวัดขนาด (Measurement) ตัวเลขในวงเล็บแสดงค่าเฉลี่ยจากตัวอย่าง 6 ตัว (N=6): เปลือกแผ่นหลัง ยาว 62-74 ไมโครเมตร (69), กว้าง 47-60 ไมโครเมตร (53), เปลือกแผ่นท้อง ยาว 66-76 ไมโครเมตร (73), กว้าง 47-58 ไมโครเมตร (52), หัว ยาว 20-25 ไมโครเมตร (22), คอ ยาว 6-8 ไมโครเมตร (7)

ที่มาของการตั้งชื่อ (Ethymology): *Lecane baimaii* n. sp. ตั้งเพื่อเป็นเกียรติแก่ ศ. ดร. วิสุทธิ ใบบัว หัวหน้าโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (Biodiversity Research and Training Program, BRT) ซึ่งให้ทุนสนับสนุนงานวิจัยนี้ และเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการเผยแพร่ผลงานวิจัยด้านความหลากหลายทางชีวภาพ

การแพร่กระจาย (Distribution): *Lecane baimaii* n. sp. เป็นสปีชีส์ที่หายาก (rare species) การศึกษาครั้งนี้พบในแหล่งน้ำเพียง 4 แห่ง และพบเป็นจำนวนไม่มากนัก มีรายงานว่าพบที่ประเทศไนจีเรียด้วย (Segers et al., 1993a) แต่ไม่สามารถตีพิมพ์เป็นสปีชีส์ใหม่ได้เนื่องจากพบเป็นจำนวนน้อยมาก

Lecane decipiens (Murray, 1913) (ภาพที่ 9)

L. decipiens เป็นโรติเฟอร์ที่หายากชนิดหนึ่ง แม้ว่าการศึกษานี้พบสปีชีส์นี้ในแหล่งน้ำถึง 11 แห่ง ทั้งใน ห้วย หนอง คลอง บึง แม่น้ำ และอ่างเก็บน้ำ ในแต่ละแห่งก็พบเป็นจำนวนไม่มากนัก ก่อนหน้านี้นี้มีรายงานว่าพบ *L. decipiens* ในอเมริกาใต้ อเมริกากลาง (Segers, 1995a) ไนจีเรีย (Segers et al., 1993a) และบราซิล ซึ่งในบราซิลมีรายงานว่าพบในแหล่งน้ำใกล้กับ Boa Vista (Segers and Sama, 1993) และในอ่างเก็บน้ำ Broa (Segers and Dumont, 1995) นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าพบในออสเตรเลีย (Shiel, 1995) สำหรับทวีปเอเชียมีรายงานว่าพบในศรีลังกา (Chengalath and Fernando, 1973) และฟิลิปปินส์ (Mamari and Fernando, 1978) แต่จำแนกชนิดเป็น *Lecane hamata* (Stokes) (Segers, 1995a) ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกันมาก ดังนั้นการพบ *L. decipiens* ในครั้งนี้จึงเป็นการยืนยันว่าโรติเฟอร์ชนิดนี้อาศัยในทวีปเอเชีย

***Lecane donneri* Chengalath and Mulamoottil, 1974 (ภาพที่ 10)**

ในการศึกษาครั้งนี้พบ *L. donneri* ซึ่งเป็นสปีชีส์ที่หายากสปีชีส์หนึ่งในแหล่งน้ำ 2 แห่ง *L. donneri* มีลักษณะคล้ายคลึงกับ *L. rhytida* Haring and Myers และ *L. simonneae* Segers การพบ *L. donneri* ในครั้งนี้เป็นการพบครั้งแรกในประเทศไทย ก่อนหน้านี้มีรายงานว่าพบในคานาดา มาดากาสการ์ และโอมาน (Segers, 1995a)

***Lecane grandis* (Murray, 1913) (ภาพที่ 11)**

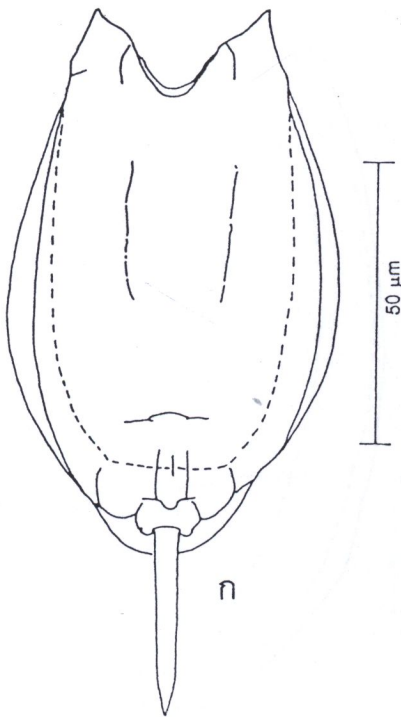
L. grandis เป็นสปีชีส์ที่หายากชนิดหนึ่งและมีการแพร่กระจายทั่วโลกในแหล่งน้ำกร่อย (Segers, 1995a) ในการศึกษาครั้งนี้พบ *L. grandis* ซึ่งเป็นการพบครั้งแรกในประเทศไทยจากแหล่งน้ำเพียง 2 แห่ง ที่มีความเค็ม 2.0-5.5 ‰ ซึ่งแหล่งน้ำทั้งสองนี้อยู่ใกล้กับบริเวณที่มีการทำนาเกลือ *L. grandis* ถูกพบครั้งแรกในบราซิล และมีรายงานว่าพบในออสเตรเลีย (Koste and Shiel, 1990; Shiel, 1995) โอมาน และซาอุดีอาระเบีย (Segers and Dumont, 1993)

***Lecane punctata* (Murray, 1913) (ภาพที่ 12)**

L. punctata เป็นสปีชีส์ที่มีการแพร่กระจายทั่วเขตร้อนและเขตอบอุ่น (Segers, 1995a) ก่อนหน้านี้มีรายงานว่าพบในตุรกีซึ่งเป็นการพบเป็นครั้งแรกของประเทศนี้ (Segers et al., 1992) Segers and Dumont (1993) พบสปีชีส์นี้ในโอมาน เยเมน ซาอุดีอาระเบีย และเมื่อเร็วๆ นี้ Brain et al., (1995) พบในแอฟริกาใต้ *L. punctata* อาศัยอยู่ในน้ำที่มีอุณหภูมิสูงในเขตร้อน (warm stenotherm) และในแหล่งน้ำจืดและน้ำกร่อย (Segers, 1995a) ซึ่งการศึกษานี้พบในแหล่งน้ำหลายแห่ง ที่มีอุณหภูมิ 25-33 องศาเซลเซียส และความเค็มอยู่ระหว่าง 0.0-5.5 ‰ การพบ *L. punctata* ในการศึกษานี้เป็นการพบครั้งแรกของประเทศไทย

***Lecane serrata* (Hauer, 1933) (ภาพที่ 13)**

L. serrata เป็นโรติเฟอร์ที่หายากชนิดหนึ่ง ซึ่งการพบในการศึกษานี้เป็นการพบครั้งแรกของประเทศไทย โดยพบในแหล่งน้ำเพียง 3 แห่งเท่านั้น และในแต่ละแห่งก็พบเป็นจำนวนน้อย *L. serrata* ถูกพบครั้งแรกที่เกาะสุมาตรา ประเทศอินโดนีเซีย และมีรายงานว่าพบที่ไนจีเรีย (Segers et al., 1993a; Segers, 1995a) ปาปัวนิวกินี (Segers and De Meester, 1994; Segers, 1995a) และบอร์เนียว (Segers, 1995a)



ก

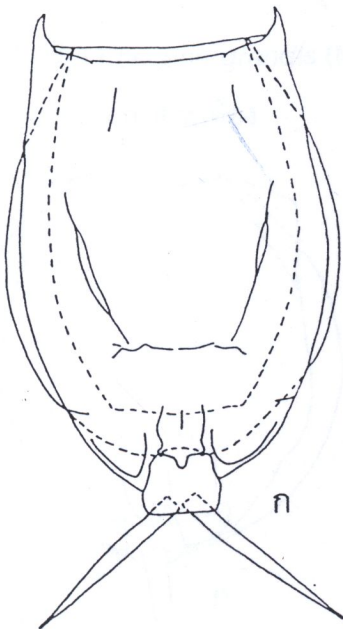


ข

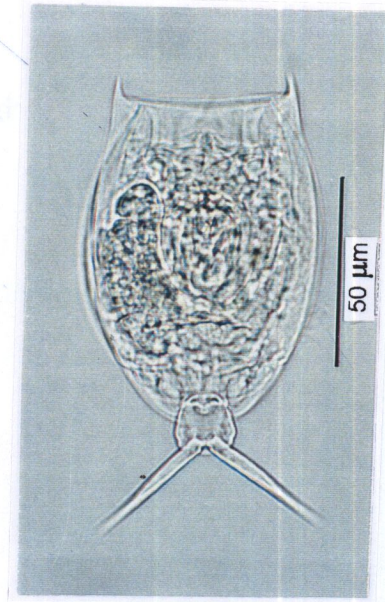
ภาพที่ 9 *Lecane decipiens* (Murray)

ก. ด้านท้อง

ข. ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์



ก

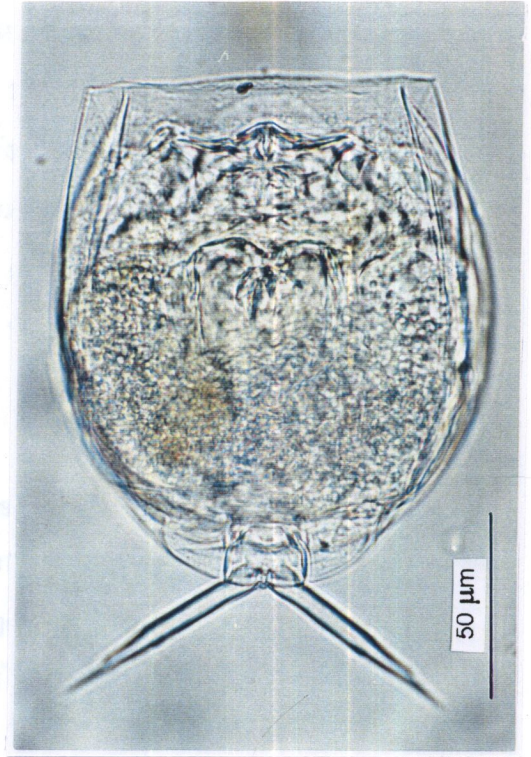
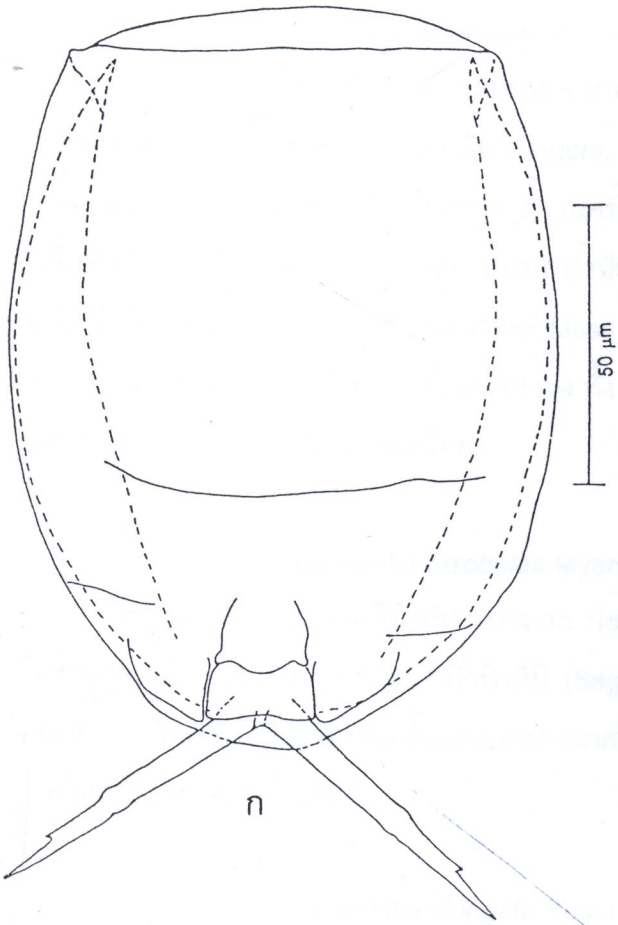


ข

ภาพที่ 10 *Lecane donneri* Chengalath and Mulamoottil

ก. ด้านท้อง

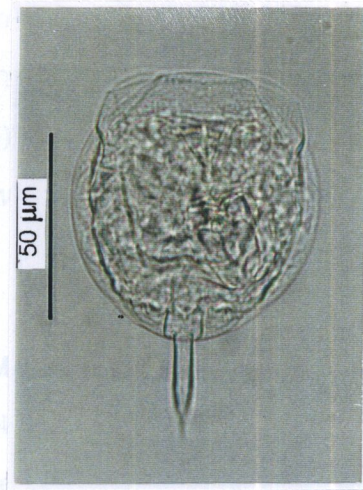
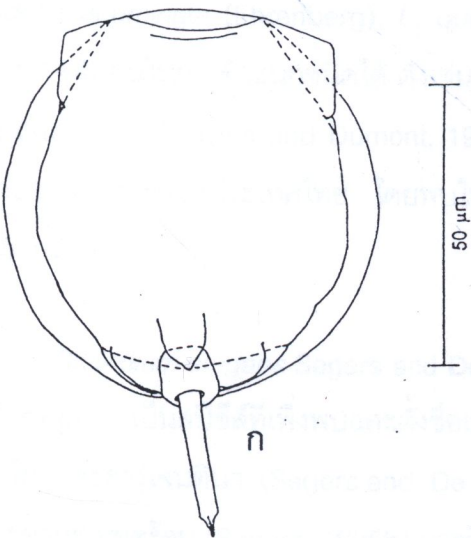
ข. ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์



ภาพที่ 11 *Lecane grandis* (Murray)

ก. ด้านท้อง

ข. ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์



ภาพที่ 12 *Lecane punctata* (Murray)

ก. ด้านท้อง

ข. ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์

***Lecane thienemanni* (Hauer, 1938) (ภาพที่ 14)**

โรติเฟอร์สปีชีส์นี้มีรายงานว่าพบจากหลายสถานที่ในเขตร้อนและเขตอบอุ่นของ
 อาฟริกา อเมริกา เอเชีย และออสเตรเลีย (Segers, 1995a) โดย Segers et al. (1993a) พบ *L.*
thienemanni ในไนจีเรีย ซึ่งเป็นการรายงานครั้งแรกของทวีปอาฟริกา นอกจากนี้ยังพบใน
 ฟิลิปปินส์ (Mamaril and Fernando, 1978) ปาปัวนิวกินี (Segers and De Meester, 1994)
 อินโดนีเซีย (Segers, 1995c) และเอกวาดอร์ (Jose de Paggi and Koste, 1995) ในการศึกษา
 ครั้งนี้พบ *L. thienemanni* ในแหล่งน้ำหลายแห่ง ทั้ง ห้วย หนอง คลอง บ่อ แม่น้ำ และอ่างเก็บน้ำ
 และเป็นรายงานครั้งแรกในประเทศไทย

***Lepadella akrobeles* Myers, 1934 (ภาพที่ 15)**

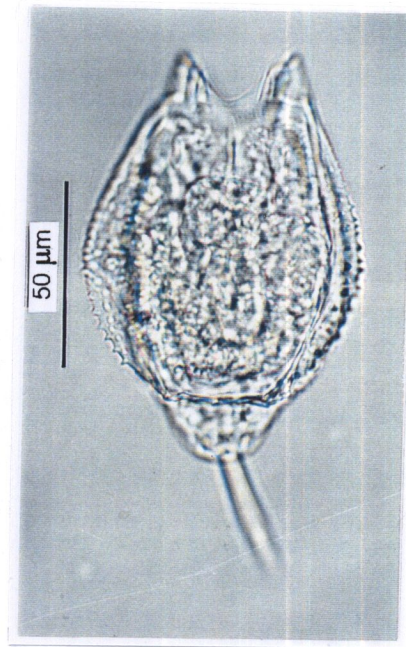
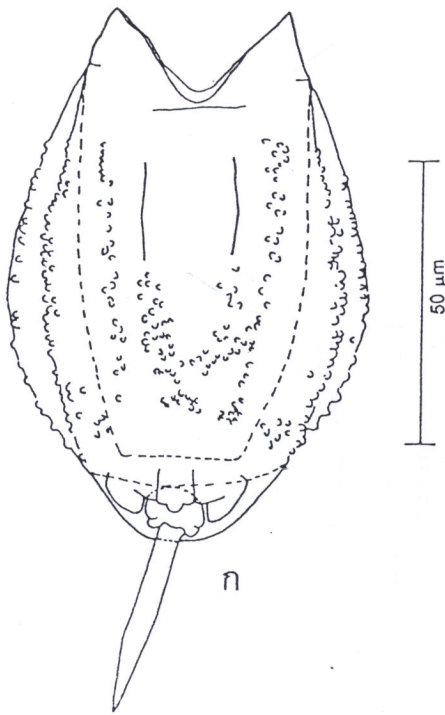
โรติเฟอร์สปีชีส์นี้เป็นสปีชีส์ที่หายากมาก ก่อนหน้านี้มีรายงานว่าพบจากแหล่งน้ำ 2 แห่ง
 ในสหรัฐอเมริกา และ 1 แห่งในปาปัวนิวกินี (Segers and De Meester, 1994) การพบ *L.*
akrobeles ในครั้งนี้เป็นรายงานครั้งแรกของประเทศไทย โดยพบในแหล่งน้ำ 4 แห่ง แต่ในแต่ละ
 แห่งพบเป็นจำนวนน้อยมาก

***Lepadella elongata* Koste, 1992 (ภาพที่ 16)**

L. elongata มีรายงานว่าพบในบราซิล และเอกวาดอร์ (Koste and Bottger, 1992;
 Segers and Dumont, 1995) ในไนจีเรีย (Segers et al., 1993a) โรติเฟอร์สปีชีส์นี้มีลักษณะคล้าย
 กับ *Lepadella acuminata* (Ehrenberg), *L. quadricarinata* (Stenroos) และ *L. cryphaea*
 Haring จึงอาจสับสนในการจำแนกชนิดได้ ดังเช่น การจำแนก *L. elongata* เป็น *L. cryphaea*
 ในไนจีเรีย และบราซิล (Segers and Dumont, 1995) การพบ *L. elongata* ในการศึกษาครั้งนี้
 เป็นการรายงานครั้งแรกในประเทศไทย โดยพบในแหล่งน้ำหลายแห่ง แต่ในแต่ละแห่งพบเป็น
 จำนวนไม่มากนัก

***Scaridium elegans* Segers and De Meester, 1994 (ภาพที่ 17)**

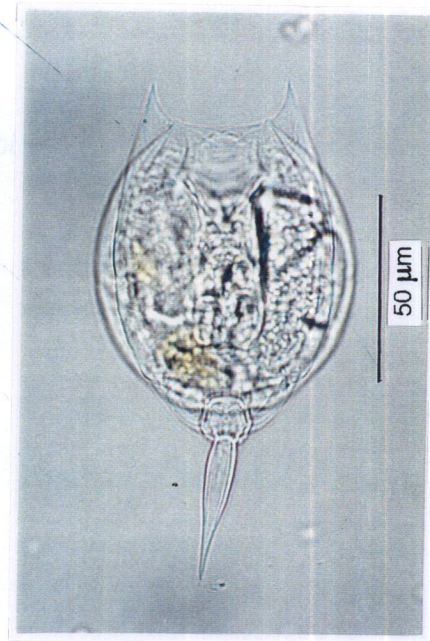
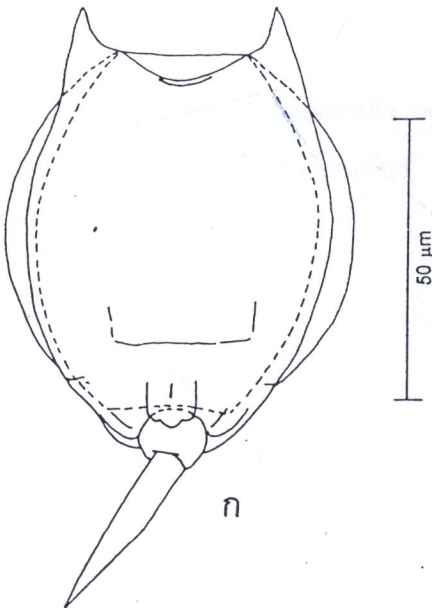
S. elegans เป็นสปีชีส์ที่เพิ่งพบและตั้งชื่อเมื่อเร็ว ๆ นี้ โดยพบที่ปาปัวนิวกินี นอกจากนี้ยัง
 พบในไนจีเรีย และอาร์เจนตินา (Segers and De Meester, 1994) *S. elegans* เป็นสปีชีส์ที่มี
 การแพร่กระจายทั่วเขตร้อน (Segers, 1995b) การศึกษาครั้งนี้พบ *S. elegans* จำนวนไม่มากนัก
 จากแหล่งน้ำ 2 แห่ง โดยพบอยู่ร่วมกับ *S. longicaudum* (Müller) ซึ่งเป็นการยากที่จะแยกทั้ง



ภาพที่ 13 *Lecane serrata* (Hauer)

ก. ด้านท้อง

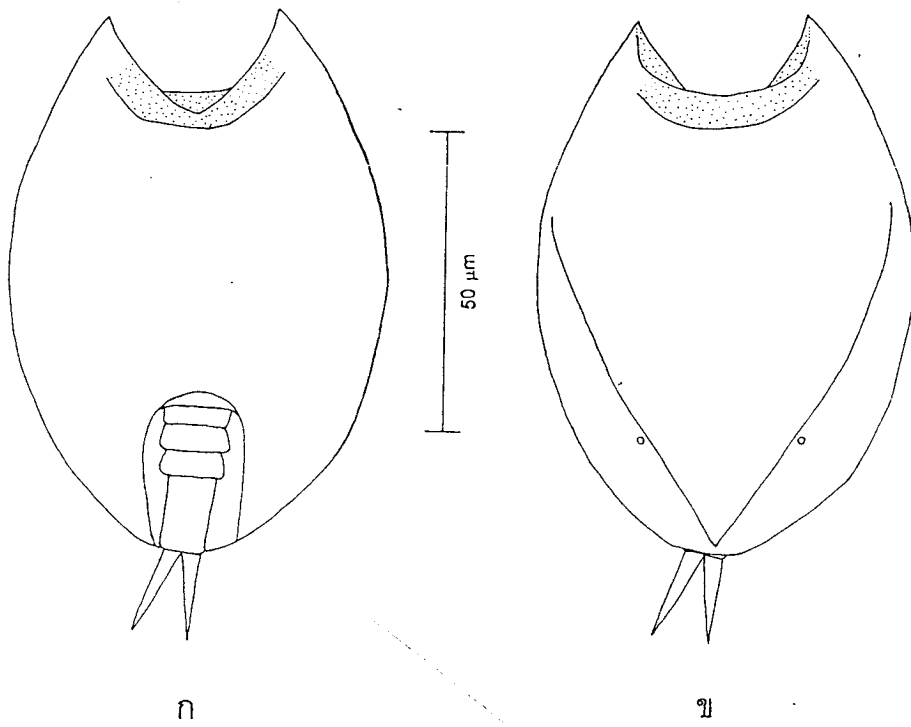
ข. ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์



ภาพที่ 14 *Lecane thienemanni* (Hauer)

ก. ด้านท้อง

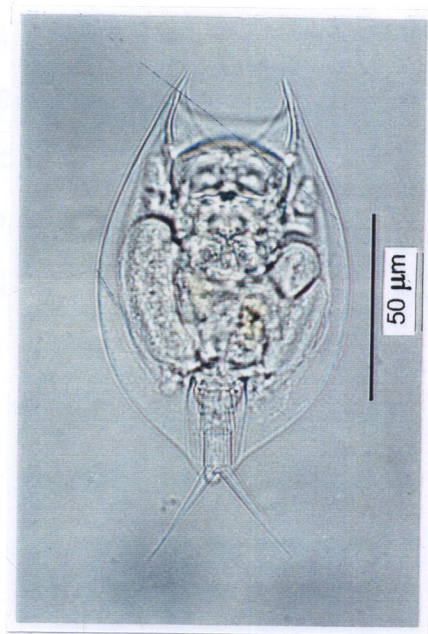
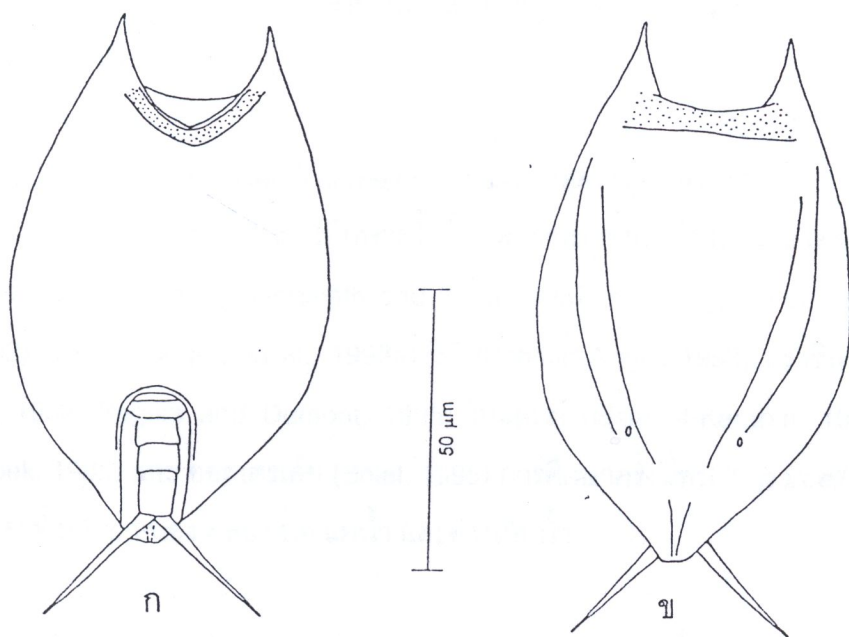
ข. ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์



ภาพที่ 15 *Lepadella akrobeles* Myers

ก. ด้านท้อง

ข. ด้านหลัง



ค

ภาพที่ 16 *Lepadella elongata* Koste

ก. ด้านท้อง

ข. ด้านหลัง

ค. ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์

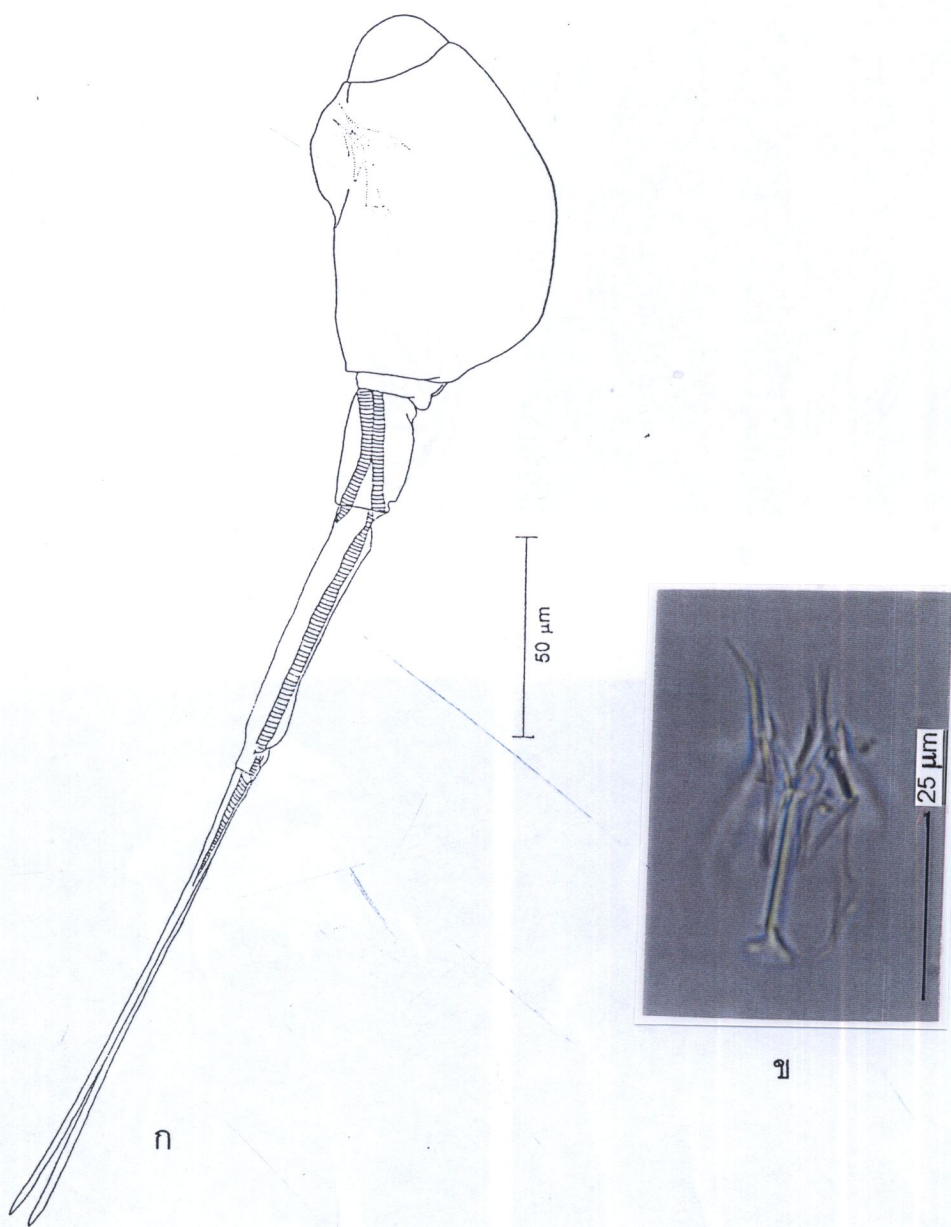
สองสปีชีส์นี้ออกจากกันโดยอาศัยลักษณะภายนอกเพียงอย่างเดียว ทำให้ *S. elegans* อาจถูกมองข้ามไปในการศึกษาก่อนหน้านี้ จึงอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ *S. elegans* ไม่พบในประเทศไทย จนกระทั่งการศึกษาค้างนี้

***Trichocerca porcellus* (Gosse, 1851) (ภาพที่ 18)**

T. porcellus ที่พบในการศึกษาค้างนี้เป็น การพบครั้งแรกในประเทศไทย ก่อนหน้านี้มี รายงานว่าพบในคานาดา (Chengalath and Koste, 1987; Nogrady, 1988) ตุรกี (Segers et al., 1992) ไนจีเรีย (Segers et al., 1993a) ชิลี (Schmid-Araya, 1993) บราซิล (Segers and Sarma, 1993; Segers and Dumont, 1995) โปแลนด์ (Ejsmont-Karabin, 1995) ออสเตรีย (Jersabek, 1995) และ ออสเตรเลีย (Shiel, 1995) การศึกษาค้างนี้พบ *T. porcellus* ในแหล่งน้ำหลายแห่ง ทั้ง ห้วย หนอง คลอง บ่อ แม่น้ำ และอ่างเก็บน้ำ

***Wolga spinifera* (Western, 1894) (ภาพที่ 19)**

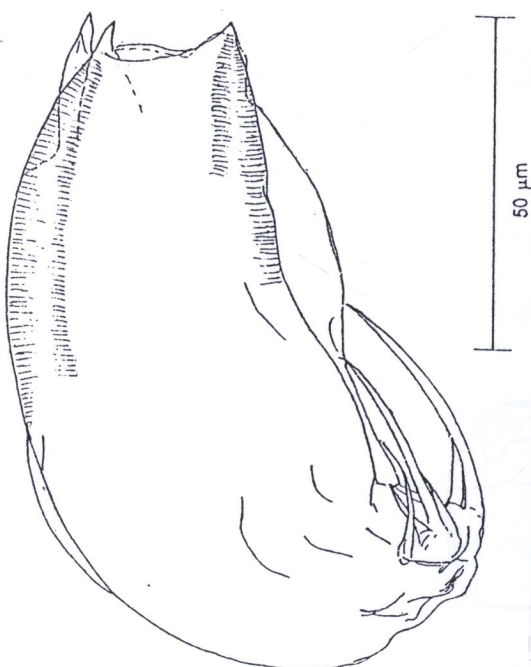
โรติเฟอร์สปีชีส์นี้เป็นสปีชีส์ที่มีการแพร่กระจายในแหล่งน้ำกร่อยและน้ำจืดทั่วโลก (Koste and Shiel, 1989a) ในการศึกษาค้างนี้พบ *W. spinifera* ในแหล่งน้ำจืดหลายแห่ง และเป็นการพบครั้งแรกในประเทศไทย ก่อนหน้านี้มีรายงานว่าพบในสเปน (Guiset, 1977) คานาดา (Chengalath and Koste, 1987; Nogrady, 1988) อินเดีย (Sarma, 1988) ออสเตรเลีย (Koste and Shiel, 1989a) และตุรกี (Segers et al., 1992)



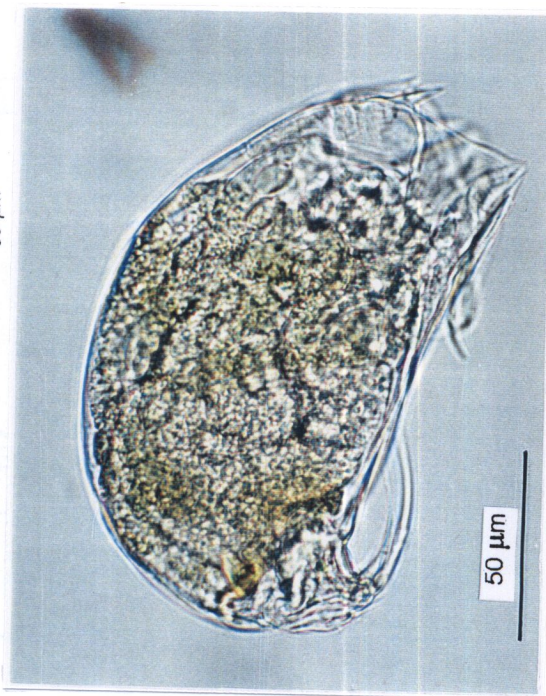
ภาพที่ 17 *Sciridium elegans* Segers and De Meester

ก. ทั้งหมด ด้านข้าง

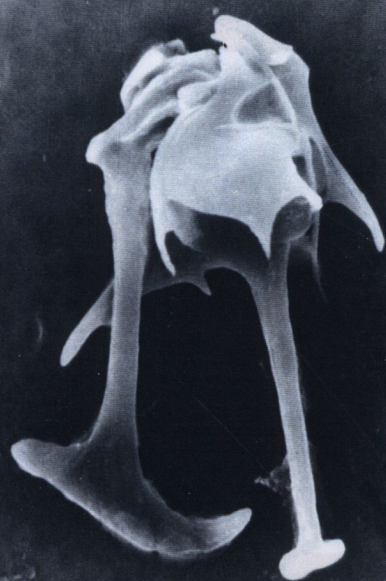
ข. ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์, โพรฟิ



ก



ข



ค



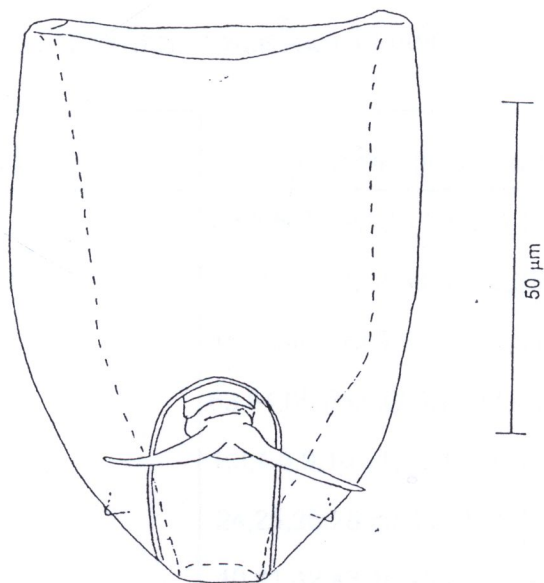
ง

ภาพที่ 18 *Trichocerca porcellus* (Gosse)

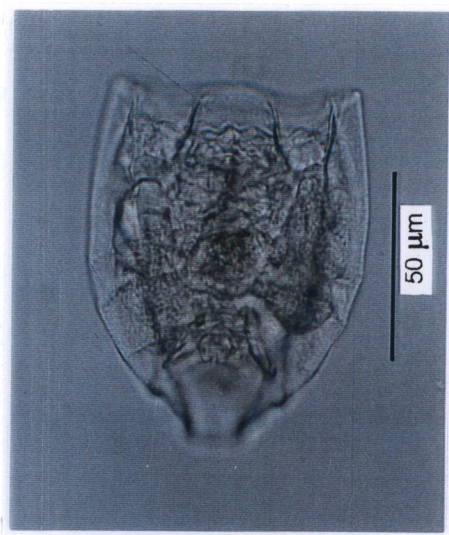
ก. ด้านข้าง

ข. ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์

ค-ง. ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด, โพรพี



ก



ข

ภาพที่ 19 *Wolga spinifera* (Western)

ก. ด้านท้อง

ข. ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์

ตารางที่ 2 รายชื่อไรดิเฟอร์และสถานที่พบในการศึกษาค้างนี้

(* พบครั้งแรกในประเทศไทย, ** พบครั้งแรกในเอเชีย, *** พบครั้งแรกในโลก)

ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานที่พบ (ดูหมายเลขจากตารางที่ 1)
<i>Anuraeopsis coelata</i> (De Beauchamp, 1932)	1,3,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,19,20,21,22, 23,25,26,27,28,30,31,32,33,36,37,38,39,42,43, 44,45,46,47,49,51,52,53,54,55,56,58,59,60,62, 63,64,65,66,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77
<i>A. fissa</i> (Gosse, 1851)	1,3,4,6,9,10,11,12,13,14,15,16,18,19,21,22,23, 24,25,26,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39, 40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54, 55,57,58,59,60,62,63,64,66,69,70,71,72,73,74, 75,76,77
<i>A. navicula</i> (Rousselet, 1910)	25,59
<i>Ascomorpha ecaudis</i> (Perty, 1850)	21,34,36,38,39,44,46,47,48,49,73
<i>A. ovalis</i> (Carlin, 1943)	3,5,12,19,21,22,28,29,31,35,36,38,39,40,41,42, 45,46,47,48,49,50,52,53,54,55,57,58,59,60,64, 65,70,72,73,74,75,76
<i>A. saltans</i> Bartsch, 1870	1,2,3,4,5,6,9,11,13,15,16,18,19,21,22,25,27,28, 29,30,31,32,34,35,37,38,39,44,45,46,47,48,49, 51,55,56,57,58,59,60,62,64,65,66,67,68,69,70, 71,72,74,76,77
<i>Asplanchna brightwelli</i> (Gosse, 1850)	4,5,6,7,10,11,12,16,18,21,24,26,27,29,30,31,34, 38,43,44,45,47,50,51,54,55,56,57,58,59,60,62, 64,65,70,73,75,76
<i>A. priodonta</i> Gosse, 1850	3,5,27,28,29,31,45,53,64,75
<i>A. sieboldi</i> (Leydig, 1854)	8,21,24
<i>Asplanchnopus hyalinus</i> Harring, 1913	3,72
<i>A. multiceps</i> (Schränk, 1793)	45

ตารางที่ 2 รายชื่อไรดิเฟอร์และสถานที่พบในการศึกษารุ่นนี้ (ต่อ)

(* พบครั้งแรกในประเทศไทย, ** พบครั้งแรกในเอเชีย, *** พบครั้งแรกในโลก)

ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานที่พบ (ดูหมายเลขจากตารางที่ 1)
<i>Brachionus angularis</i> Gosse, 1851	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19, 20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34, 35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49, 50,51,52,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65, 66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77
<i>B. bidentata</i> Anderson, 1889	1,4,5,6,7,29,51
<i>B. budapestinensis</i> Daday, 1885	5,6,8
<i>B. calyciflorus</i> Pallas, 1766	1,2,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,19,20,22, 23,24,25,26,27,28,29,31,32,33,34,38,39,42,43, 44,46,50,51,52,54,56,58,62,66,67,68,69,70,71, 72,73,74,76,77
<i>B. caudatus</i> Barrois and Daday, 1894	1,2,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,21, 22,23,24,25,26,27,28,29,31,32,33,39,41,42,43, 44,45,50,51,52,54,55,56,57,58,60,62,64,66,67, 68,69,70,71,72,73,74,75,76,77
<i>B. dichotomus reductus</i> Koste and Shiel, 1980	3,12,22,24,28,34,35,36,38,39,40,41,42,45,46,48, 49,53,55,56,58,60,64,70,72,75
<i>B. diversicornis</i> (Daday, 1883)	1,2,3,4,5,6,7,8,9,11,12,19,20,21,22,23,24,25,28, 29,31,35,38,39,40,41,44,45,46,47,48,49,50,51, 52,54,55,56,57,58,60,62,63,64,69,74,75,76
<i>B. donneri</i> Brehm, 1951	3,4,5,7,11,12,14,17,21,22,23,24,25,26,34,35,37, 38,39,40,42,47,49,64,65,72,73,74,75
<i>B. falcatus</i> Zacharias, 1898	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19, 20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34, 35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,

ตารางที่ 2 รายชื่อโรติเฟอร์และสถานที่พบในการศึกษารั้งนี้ (ต่อ)

(* พบครั้งแรกในประเทศไทย, ** พบครั้งแรกในเอเชีย,*** พบครั้งแรกในโลก)

ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานที่พบ (ดูหมายเลขจากตารางที่ 1)
	50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,62,63,64,65, 66,67,68,69,70,72,73,74,75,76,77
<i>B. forficula</i> Wierzejski, 1891	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19, 20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,34,35, 36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50, 51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65, 66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76
<i>B. kostei</i> Shiel, 1983	24,30,33,44,52,54
<i>B. niwati</i> Sanoamuang, Segers and Dumont, 1995	8,10,44,53,66
<i>B. plicatilis</i> (Müller, 1786)	2,11,14,17,26,54,65,71
<i>B. quadridentatus</i> Hermann, 1783	3,4,5,6,10,11,15,18,20,21,22,23,24,26,27,28, 29,36,37,38,39,40,41,43,44,45,47,48,49,51,52, 53,54,55,58,60,64,65,66,73,75
<i>B. rubens</i> (Ehrenberg, 1838)	7,9,15,20,29,37,38,54,60,62,70,75
<i>B. urceolaris</i> (Müller, 1773)	3,5,6,7,8,18,24,33,55,56
<i>Cephalodella forficula</i> (Ehrenberg, 1832)	3,15,17,22,27,28,29,32,35,36,37,44,48,51,55,56, 58,59,64,71,73,74,75,77
<i>C. gibba</i> (Ehrenberg, 1832)	2,12,15,24,29,30,37,39,41,47,48,49,51,52,56, 58,62,66,69,70,72,73,74,77
<i>C. ventripes</i> Dixon-Nuttall, 1901	26,43
<i>Colurella adriatica</i> Ehrenberg, 1831	1,2,4,9,12,14,15,16,17,21,22,24,25,26,27,29,34, 35,38,41,43,44,46,47,48,49,51,52,53,54,56,59, 62,66,71,72,73,75,77
<i>C. obtusa</i> (Gosse, 1886)	14,70,76

ตารางที่ 2 รายชื่อโรติเฟอร์และสถานที่พบในการศึกษารั้งนี้ (ต่อ)

(* พบครั้งแรกในประเทศไทย, ** พบครั้งแรกในเอเชีย, *** พบครั้งแรกในโลก)

ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานที่พบ (ดูหมายเลขจากตารางที่ 1)
<i>C. uncinata</i> (Müller, 1773)	2,3,4,9,10,12,15,18,19,22,23,24,25,27,28,29, 30,32,33,34,35,36,37,40,41,42,44,45,46,47,48, 49,51,52 55,57,58,59,60,62,63,64,69,70,72,73, 74,77
<i>Conochilus coenobasis</i> (Skorikov, 1914)	3,5,9,19,21,22,23,25,34,47,64,72
<i>C. hippocrepis</i> (Schränk, 1803)	5
<i>C. natans</i> (Seligo, 1900)	3,4,5,7,12,19,21,22,23,27,28,30,31,34,36,39,41, 42,44,45,49,51,52,58,59,60,64,66,71,72,73,74
<i>Dicranophorus caudatus</i> (Ehrenberg, 1834)	5,10,19,24,25,27,29,32,35,44,45,47,48,49,54, 56,64,65,68,71,73,74
<i>D. claviger</i> (Hauer, 1965)	2,3,9,10,11,12,14,17,24,26,27,29,30,32,33,34, 35,37,44,45,47,48,51,55,64,70,74,77
<i>D. epicharis</i> Harring and Myers, 1928	1,2,4,11,12,16,18,23,24,25,29,32,35,37,40,41, 44,45,47,49,51,52,54,55,56,58,60,62,66,72,74
<i>D. grandis</i> (Ehrenberg, 1832)	2,3,4,9,12,15,16,33,45,60,77
<i>Dipleuchanis propatula</i> (Gosse, 1886)	2,3,15,21,22,23,24,25,27,29,30,32,33,35,36,41, 44,45,46,47,51,52,54,55,56,70,72,73,74,77
<i>Elosa</i> sp.	10,18
<i>Epiphanes clavulata</i> (Ehrenberg, 1832)	6,12,18,24,29,30,33,36,37,48,49
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg, 1832	1,2,3,9,10,11,12,14,19,21,22,23,24,25,27,29,30, 31,32,33,35,37,41,44,45,47,48,51,52,53,54,56, 60,62,70,72,73,74,75,77
<i>E. incisa</i> Carlin, 1939	25,33,35,36,41,48,60
<i>Filinia camasecla</i> Myers, 1938	2,3,5,9,10,18,19,24,28,29,30,33,34,35,36,38, 39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,

ตารางที่ 2 รายชื่อไรดิเฟอร์และสถานที่พบในการศึกษาค้างนี้ (ต่อ)

(* พบครั้งแรกในประเทศไทย, ** พบครั้งแรกในเอเชีย, *** พบครั้งแรกในโลก)

ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานที่พบ (ดูหมายเลขจากตารางที่ 1)
<i>F. longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)	54,60,64,65,70,72,73,74,75,76,77 5,6,7,8,9,10,12,15,16,18,21,22,23,24,27,28,29, 32,33,39,41,44,45,47,51,54,55,56,58,60,61,62, 64,66,67,68,69,70,71,73,74,75,76
<i>F. novaezealandiae</i> Shiel and Sanoamuang, 1993	1,4,5,6,7,8,9,10,12,13,16,18,19,21,22,24,25,26, 27,28,29,30,31,32,35,36,37,38,39,41,44,45,47, 49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,62,64,65, 66,67,68,69,70,72,73,75,76,77
<i>F. opoliensis</i> (Zacharias, 1898)	2,3,5,8,10,11,12,15,16,18,19,21,22,23,24,25, 26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40, 41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55, 56, 57,58,59,60,61,62,64,65,66,67,68,69,70,72, 73,74,75,76,77
<i>F. saltator</i> (Gosse, 1886)	24,29,32,44,45,51,71,75
<i>Gastropus hyptopus</i> (Ehrenberg, 1838)	3,36,52,56,72
<i>Hexarthra fennica</i> (Levander, 1892)	2,3,5,11,12,14,23,24,26,38,49,50,58,61,65,69, 70,71
<i>H. intermedia</i> Winzniewski, 1929	1,2,3,4,5,6,7,11,12,13,16,17,18,19,21,22,23,24, 25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,39,40,41, 43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57, 58,59,60,62,64,65,66,67,68,69,70,72,73,74,75, 76
<i>H. mira</i> (Hudson, 1871)	3,5,9,10,15,19,21,23,25,28,37,39,40,42,43,46, 47,48,50,51,52,53,54,58,59,60,62,64,67,70,72, 74,75,77

ตารางที่ 2 รายชื่อไรติเฟอร์และสถานที่พบในการศึกษานี้ (ต่อ)

(* พบครั้งแรกในประเทศไทย, ** พบครั้งแรกในเอเชีย, *** พบครั้งแรกในโลก)

ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานที่พบ (ดูหมายเลขจากตารางที่ 1)
<i>Itura</i> sp.	3
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)	1,2,3,4,5,9,10,11,12,18,19,21,22,23,24,25,26,27,28, 29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44, 45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,58,59,60,62,63, 64,65,66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77
<i>K. lenzi</i> Hauer, 1953	21,23,24,25,27,28,29,30,32,33,34,35,36,37,38,44, 45,47,49,51,52,53,57,62,64,70,72,73,74,75,77
<i>K. procurva</i> (Thorpe, 1891)	2,9,11,12,14,17,26,28,32,33,41,42,43,50,51,54,55, 56,57,58,62,64,69,70,74,77
<i>K. tecta</i> (Gosse, 1851)	1,2,3,4,5,8,9,10,11,12,13,14,17,18,19,20,21,22,23, 24,25,26,28,29,30,31,32,34,35,37,38,39,41,43,44, 45,46,47,48,49,50,51,55,56,57,58,59,60,61,62,63, 64,65,66,69,70,71,77
<i>K. tropica</i> (Apstein, 1907)	1,2,3,4,5,6,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21, 22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37, 38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53, 54,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69, 70,71,72,73,74,75,76,77
<i>Lecane acanthinula</i> (Hauer, 1938)	12,13,14,31,35,50,55,69,70,77
<i>L. aculeata</i> (Jakubski, 1912)	1,2,3,9,11,12,13,14,15,16,18,19,21,22,23,24,25,29, 32,35,36,37,39,41,43,45,46,47,48,49,50,51,54,55, 56,58,59,60,61,65,66,69,70,71,73,74,75,76,77
<i>L. arcula</i> Haring, 1914	1,2,3,12,13,15,16,21,23,24,27,29,32,33,35,38,44,45, 49,51,53,54,55,56,57,58,60,62,64,66,69,70,71,77

ตารางที่ 2 รายชื่อไรดิเฟอร์และสถานที่พบในการศึกษาค้างนี้ (ต่อ)

(* พบครั้งแรกในประเทศไทย, ** พบครั้งแรกในเอเชีย, *** พบครั้งแรกในโลก)

ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานที่พบ (ดูหมายเลขจากตารางที่ 1)
<i>L. aspasia</i> Myers, 1917	2,24,32,35,41,44,47,54,55,74,77
*** <i>L. baimaii</i> n. sp.	24,29,33,35
<i>L. batillifer</i> (Murray, 1913)	2,3,9,12,14,21,23,25,26,31,34,41,47,48,54,55, 56,59, 60,64,70,72
<i>L. bifastigata</i> Hauer, 1938	2,3,9,12,14,15,16,23,24,25,31,32,35,46,48,54, 55,58,59,60,64,70,72
<i>L. blachei</i> Berzins, 1973	15,24,29,33,47,51,52,53,72
<i>L. braumi</i> Koste, 1988	52
<i>L. bulla</i> (Gosse, 1851)	1,2,3,4,5,6,7,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19, 20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34, 35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49, 50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64, 65,66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77
<i>L. closterocerca</i> (Schmarda, 1859)	1,2,3,4,5,9,11,12,13,14,15,16,18,19,21,23,24,25, 27,29,30,31,32,33,35,36,37,38,41,43,44,45,47, 48,49,50,51,52,54,55,56,58,59,60,62,64,65,66, 68,69,70,72,73,74,77
<i>L. crepida</i> Haring, 1914	1,2,3,9,11,12,14,15,16,18,19,21,22,23,24,25,27, 29,31,33,34,35,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48, 49,50,51,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,64,65, 66,70,71,72,73,74,75,76,77
<i>L. curvicornis</i> (Murray, 1913)	1,2,3,4,5,9,15,18,20,22,23,24,25,27,28,29,30,31, 32,33,34,35,36,39,41,44,45,47,48,49,51,52,53, 54,55,57,58,59,60,62,64,66,69,70,72,73,74,75,77

ตารางที่ 2 รายชื่อไรติเฟอร์และสถานที่พบในการศึกษาค้างนี้ (ต่อ)

(* พบครั้งแรกในประเทศไทย, ** พบครั้งแรกในเอเชีย, *** พบครั้งแรกในโลก)

ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานที่พบ (ดูหมายเลขจากตารางที่ 1)
* <i>L. decipiens</i> (Murray, 1913)	2,9,14,24,25,27,32,35,51,52,56
* <i>L. donneri</i> Chengalath and Mulamootil, 1974	14,51
<i>L. doryssa</i> Haring, 1914	29,32,73
<i>L. elegans</i> Haring, 1914	24,29,33,35,36,51,52,55,73,77
<i>L. flexilis</i> (Gosse, 1886)	2,32,44,48,49,51,62,73
<i>L. furcata</i> (Murray, 1913)	2,3,7,9,11,12,15,16,18,19,21,23,24,25,26,28, 29,31,32,33,35,36,37,38,41,42,43,44,45,47,48, 49,50, 51,52,53,54,55,57,58,59,60,64,65,66,68, 69,70,71,72,73,74,75,76,77
* <i>L. grandis</i> (Murray, 1913)	14,17
<i>L. haliclysta</i> Haring and Myers, 1926	2,3,5,9,12,15,23,24,25,28,29,31,32,33,35,36,37, 38,41,43,44,45,47,48,49,51,54,55,56,69,73,74
<i>L. hamata</i> (Stokes 1896)	1,2,3,4,5,9,11,12,13,14,15,16,18,19,20,21,22, 23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37, 38,39,40,41,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53, 54,55,56,57,58,59,60,61,62,64,65,66,68,69,70, 71,72,73,74,75,76,77
<i>L. hastata</i> (Murray, 1913)	1,2,3,5,10,12,14,18,21,22,23,24,26,27,29,30, 31,32,33,34,39,41,43,44,45,46,47,49,51,52,54, 55,56,57,58,60,62,63,64,65,66,69,70,72,73,74, 75,77
<i>L. hornemanni</i> (Ehrenberg, 1834)	1,2,3,9,11,12,13,14,15,16,18,19,21,23,24,25, 27,28,29,31,32,33,34,35,38,39,40,41,43,44,45,

ตารางที่ 2 รายชื่อไรติเฟอร์และสถานที่พบในการศึกษาค้างนี้ (ต่อ)

(* พบครั้งแรกในประเทศไทย, ** พบครั้งแรกในเอเชีย, *** พบครั้งแรกในโลก)

ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานที่พบ (ดูหมายเลขจากตารางที่ 1)
<i>L. inermis</i> (Bryce, 1892)	46,47,48,49,50,51,52,54,55,56,57,58,59,60, 61,63,64,65,66,69,70,71,72,73,74,75,76,77 27,33,35,51,65
<i>L. inopinata</i> Haring and Myers, 1926	1,2,3,4,5,9,12,14,15,16,18,23,24,25,28,29,32,33, 35,36,41,43,44,45,48,49,50,51,54,55,56,58,60, 62,64,66,70,72,73,74,75,77
<i>L. lamellata</i> (Daday, 1893)	15,18,31,32,54,72
<i>L. lateralis</i> Sharma, 1978	1,2,3,4,13,15,16,24,25,27,31,33,35,37,38,41,43, 44,45,48,49,51,54,55,58,62,63,64,70,73,74,75, 76,77
<i>L. leontina</i> (Turner, 1892)	2,3,4,9,11,12,18,19,23,24,25,27,29,31,33,34,35, 36,37,40,41,43,44,45,47,48,49,51,52,53,54,55, 56,58,59,60,62,64,70,72,73,74,75,76,77
<i>L. ludwigii</i> (Eckstein, 1883)	1,2,3,4,9,12,15,16,19,20,21,24,25,26,27,28,29, 32,33,35,37,41,43,44,45,47,48,49,50,51,52,54, 55,56,60,64,72,73,74,77
<i>L. luna</i> (Müller, 1776)	1,2,3,4,5,7,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,21, 22,23,24,25,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,40, 41,43,44,45,47,48,49,50,51,52,54,55,56,57,58, 59,60,62,64,65,69,70,72,73,74,75,77
<i>L. lunaris</i> (Ehrenberg, 1832)	1,2,3,4,6,9,10,12,13,15,16,19,21,22,23,24,25,26, 28,29,31,32,33,34,35,36,37,39,40,41,43,44,45, 46,47,48,49,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,62, 64,65,66,69,70,72,73,74,75,76,77

ตารางที่ 2 รายชื่อโรติเฟอร์และสถานที่พบในการศึกษานี้ (ต่อ)

(* พบครั้งแรกในประเทศไทย, ** พบครั้งแรกในเอเชีย, *** พบครั้งแรกในโลก)

ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานที่พบ (ดูหมายเลขจากตารางที่ 1)
<i>L. monostyla</i> (Daday, 1897)	33,35,41,45,52,53,72,73,74
<i>L. nana</i> (Murray, 1913)	1,2,3,9,12,14,15,19,23,24,25,27,31,33,39,44,45, 48,49,55,56,58,64,69,70,71,73,74,75,77
<i>L. obtusa</i> (Murray, 1913)	1,2,3,7,9,11,12,13,14,15,16,17,19,21,23,24,25,29, 33,35,36,39,41,43,45,46,47,49,50,51,54,55,56,58, 59,60,62,64,65,66,69,70,71,72,73,74,75,77
<i>L. papuana</i> (Murray, 1913)	1,2,3,4,5,6,9,10,11,12,14,15,16,18,19,21,22,23,24, 25,26,27,29,31,32,33,34,35,36,37,38,39,41,43,44, 45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,60,61, 62,63,64,65,66,67,69,70,71,73,74,75,77
* <i>L. punctata</i> (Murray, 1913)	2,3,14,17,23,54,55,58,61
<i>L. pusilla</i> Haring, 1914	2,3,14,16,17,24,29,33,35,41,43,48,51,55,62,71
<i>L. pyriformis</i> (Daday, 1905)	3,9,12,15,23,41,45,49,50,51,52,55,58,68,70,72,74
<i>L. quadridentata</i> (Ehrenberg, 1832)	1,2,3,4,18,23,24,25,29,33,35,37,41,44,45,47,48, 51,52,53,55,56,64,72,73,74
<i>L. rhenana</i> Hauer, 1929	3,23,24,31,32,34,41,47,48,55,64,75,77
<i>L. rhytida</i> Haring and Myers, 1926	14,16,52,54,73
<i>L. ruttneri</i> Hauer, 1938	19,32
<i>L. segersi</i> Sanoamuang, 1996	1,2,12,14,15,18,26,27,33,35,44,45,54,58,65,69,70, 73,74,75
* <i>L. serrata</i> (Hauer, 1933)	35,41,73
<i>L. shieli</i> Segers and Sanoamuang, 1994	2,33
<i>L. signifera</i> (Jennings, 1896)	1,2,3,5,9,14,15,17,21,22,23,24,25,28,29,30,31,32,

ตารางที่ 2 รายชื่อไรติเฟอร์และสถานที่พบในการศึกษานี้ (ต่อ)

(* พบครั้งแรกในประเทศไทย, ** พบครั้งแรกในเอเชีย, *** พบครั้งแรกในโลก)

ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานที่พบ (ดูหมายเลขจากตารางที่ 1)
<i>L. sola</i> Hauer, 1936	33,34,35,36,37,40,41,43,44,45,47,49,50,51,52, 53,54,55,59,62,64,66,70,71,72,73,74,77 44,45,49,52,53,60,62
<i>L. stenroosi</i> (Meissner, 1908)	1,2,5,9,10,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23, 24,26,27,28,29,30,33,34,35,40,41,43,44,45,46, 47,49,51,52,54,55,56,57,58,59,60,61,62,64,65, 67,69,70,71,73,74,75,77
<i>L. superaculeata</i> Sanoamuang and Segers, 1997	47,48
<i>L. tenuiseta</i> Haring, 1914	2,29,33,37,41,47,48,53,54,56,73
<i>L. thalera</i> (Haring and Myers, 1926)	3,12,13,14,15,17,25,31,32,35,55,56,58,60,65
* <i>L. thienemanni</i> (Hauer, 1938)	2,9,27,28,29,32,34,35,44,45,46,47,51,52,74,77
<i>L. undulata</i> Hauer, 1938	12,24,27,29,35,41,42,49,51,52,54,55,58,65,69, 71,76,77
<i>L. unguitata</i> (Fadeev, 1925)	1,2,3,4,9,14,15,16,18,22,23,24,25,26,27,29,30, 31,32,33,34,35,36,37,40,41,42,43,44,45,47,48, 49,51,52,54,55,56,58,60,64,70,72,73,74,76,77
<i>L. unguolata</i> (Gosse, 1887)	2,3,5,9,12,13,20,21,24,31,33,35,51,54,58,60, 62,72,73,75
<i>Lepadella acuminata</i> (Ehrenberg, 1834)	3,4,21,23,25,26,29,33,37,41,44,45,48,49,51, 56,58,66,73
* <i>L. akrobeles</i> Myers, 1934	12,32,33,73
<i>L. apsicora</i> (Myers, 1934)	12,13,14,15,24,29,31,33,37,38,39,41,44,45,46, 49,55,56,70,74

ตารางที่ 2 รายชื่อโรติเฟอร์และสถานที่พบในการศึกษานี้ (ต่อ)

(* พบครั้งแรกในประเทศไทย, ** พบครั้งแรกในเอเชีย, *** พบครั้งแรกในโลก)

ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานที่พบ (ดูหมายเลขจากตารางที่ 1)
<i>L. apside</i> Haring, 1916	2,12,14,29,35,41,50,70
<i>L. biloba</i> (Hauer, 1958)	3,4,21,24,25,37,49,50,52,65,68,70
<i>L. costatoides</i> Segers, 1992	1,4,9,15,23,24,25,29,30,31,32,33,35,37,40,41, 42,45,47,48,50,51,52,53,54,55,56,59,69,72,74
<i>L. discoidea</i> Segers, 1993	1,2,3,4,9,12,16,18,21,22,23,24,25,29,30,31,33, 35,37,38,41,44,45,47,48,50,51,52,53,55,56,63, 69,73,74,77
<i>L. ehrenbergii</i> (Perty, 1850)	1,2,3,12,15,16,19,21,23,24,25,29,33,35,42,43, 45,47,48,52,55,56,60,70,74,77
<i>L. elliptica</i> Wulfert, 1939	45,56
* <i>L. elongata</i> Koste, 1992	32,33,35,37,41,52,56
<i>L. heterostyla</i> Murray, 1913	1,2,16,19,24,33,25,26,41,45,51,52,54,55,60,65, 69,70,72,73,74,77
<i>L. latusinus</i> (Hilgendorf, 1899)	12,33,41,47,49,50,55,74
<i>L. ovalis</i> (Müller, 1786)	2,3,13,15,16,30,44,45,47,50,54,55,59,60,64,68
<i>L. patella</i> (Müller, 1786)	2,3,4,5,9,11,12,15,18,19,23,24,25,26,29,30,31, 32,33,35,36,37,42,43,45,46,47,48,52,54,55,60, 62,64,65,66,69,72,74,77
<i>L. quadricarinata</i> (Stenroos, 1898)	14,29,32,33,35,41,44,45,48,51,52,70,74,75,77
<i>L. quinquecostata</i> (Lucks, 1912)	73
<i>L. rhomboides</i> (Gosse, 1886)	1,2,3,4,5,9,10,12,15,16,18,19,21,22,23,24,25, 26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,41, 42,43,44,45,47,48,49,50,51,52,54,55,56,57,58, 59,60,62,63,64,65,66,68,69,70,72,73,74,75,76,

ตารางที่ 2 รายชื่อไรดิเฟอร์และสถานที่พบในการศึกษาค้างนี้ (ต่อ)

(* พบครั้งแรกในประเทศไทย, ** พบครั้งแรกในเอเชีย, *** พบครั้งแรกในโลก)

ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานที่พบ (ดูหมายเลขจากตารางที่ 1)
	77
<i>L. triba</i> Myers, 1934	29,48,49,56
<i>L. triptera</i> (Ehrenberg, 1830)	1,2,3,12,13,14,25,33,35,41,46,54,55,56,61,66, 69,70,71
<i>L. vandenbrandei</i> Gillard, 1952	24,29,33,44,45,70
<i>Limnias melicerta</i> Weisze, 1848	35
<i>Lophocharis salpina</i> (Ehrenberg, 1834)	1,2,18,19,21,23,27,29,31,33,35,41,42,43,44, 45,46,47,48,51,52,54,55,58,59,64,67,70,73, 74,77
<i>Macrochaetus collinsi</i> (Gosse, 1867)	2,3,9,12,15,16,18,23,24,25,30,31,32,34,35,41, 45,47,49,51,52,54,55,56,58,59,72,73,74,77
<i>M. longipes</i> Myers, 1934	29,49,55
<i>M. sericus</i> (Thorpe, 1893)	3,24,25,29,37,54,56,70
<i>Manfredium eudactylotum</i> (Gosse, 1886)	2,24,29,35,45,47
<i>Monommata</i> sp.	29,32,35,37,41,44,45,49,51,53,55,56,72,73
<i>Mytilina acanthophora</i> Hauer, 1938	49
<i>M. bisulcata</i> (Lucks, 1912)	2,3,9,24,27,29,32,35,44,45,47,48,51,54,55, 56,73
<i>M. unguipes</i> (Lucks, 1912)	27,45
<i>M. ventralis</i> (Ehrenberg, 1832)	2,3,4,5,9,12,15,16,18,19,21,23,24,25,27,29, 30,31,32,33,35,37,41,43,44,45,47,48,49,50, 51,52,54,55,56,57,58,60,62,64,68,69,72,73, 74,77
<i>Notommata copeus</i> Ehrenberg, 1834	3,54

ตารางที่ 2 รายชื่อโรติเฟอร์และสถานที่พบในการศึกษาค้างนี้ (ต่อ)

(* พบครั้งแรกในประเทศไทย, ** พบครั้งแรกในเอเชีย, *** พบครั้งแรกในโลก)

ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานที่พบ (ดูหมายเลขจากตารางที่ 1)
<i>N. pachyura</i> (Gosse, 1886)	2,19,47,48
<i>Notommata</i> sp.	32,50,51
<i>Plationus patulus</i> (Müller, 1786)	1,2,3,4,9,10,18,19,21,22,23,24,25,27,28,29,30, 31,32,33,34,35,36,37,41,43,44,45,47,48,49,50, 51,52,53,54,55,56,58,59,60,62,64,70,71,72,73, 74,75,76,77
<i>Platylas quadricornis</i> (Ehrenberg, 1832)	2,4,10,12,18,22,23,24,25,29,30,31,32,33,35,38, 41,44,45,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,70,73, 74,77
<i>Ploeosoma hudsoni</i> (Imhof, 1891)	19,28,49,53,72
<i>Polyarthra vulgaris</i> Carlin, 1943	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,18,19,20, 21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35, 36,37,38,39,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51, 52,53,54,55,56,57,58,59,60,62,63,64,65,66,67, 69,70,71,72,73,74,75,76,77
<i>Pompholyx complanata</i> Gosse, 1851	2,3,4,5,6,9,10,12,14,15,16,18,19,20,21,22,23, 25,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40, 41,42,43,44,45,46,47,49,51,52,53,54,55,56,58, 59,60,62,63,64,65,66,67,68,69,72,73,74,75,76, 77
<i>Ptygura furcillata</i> (Kellicott, 1889)	57
<i>P. melicerta</i> Ehrenberg, 1832	6,7,49,51,56,58,59,68,69,70
** <i>Scaridium elegans</i> Segers and De Meester, 1994	45,47

ตารางที่ 2 รายชื่อโรติเฟอร์และสถานที่พบในการศึกษารั้งนี้ (ต่อ)

(* พบครั้งแรกในประเทศไทย, ** พบครั้งแรกในเอเชีย, *** พบครั้งแรกในโลก)

ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานที่พบ (ดูหมายเลขจากตารางที่ 1)
<i>S. grandis</i> Segers, 1995	37
<i>S. longicaudum</i> (Müller, 1786)	23,24,25,29,30,31,32,33,41,44,45,48,49,51,62, 73
<i>Sinantherina spinosa</i> (Thorpe, 1893)	18,32,35,49,51
<i>Squatinella mutica</i> (Ehrenberg, 1832)	51
<i>Synchaeta longipes</i> Ehrenberg, 1887	3,45
<i>S. pectinata</i> Ehrenberg, 1832	27,59,72
<i>S. stylata</i> Wierzejski, 1893	3,5,9,19,21,23,28,41,45,47,48,51,53,60,62,64, 70,74
<i>Testudinella ahlstromi</i> Hauer, 1956	2,3,9,12,24,25,27,29,30,33,34,35,43,44,45,47, 51,52,55,59,73,74,77
<i>T. brevicaudata</i> Yamamoto, 1951	73
<i>T. greeni</i> Koste, 1981	32,34,35
<i>T. patina</i> (Hermann, 1783)	1,2,3,4,5,9,10,11,12,13,14,15,16,18,19,21,22, 23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37, 39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53, 54,55,56,57,58,59,60,62,64,66,69,70,72,73,74, 75,76,77
<i>T. tridentata</i> Smimov, 1931	30,35,40,45,52,54,74,75
<i>Trichocerca bicristata</i> (Gosse, 1887)	3,10,34,36,37,42,45,47,48,52,60,62,72,73,74
<i>T. braziliensis</i> (Murray, 1913)	5,9,23,24,29,30,32,33,35,37,41,45,47,51,54, 56,60,62,72,73,74
<i>T. capucina</i> Wierzejski and Zacharias, 1893	3,4,5,19,24,28,29,30,31,32,36,38,39,40,41,45, 46,47,48,49,53,59,60,72,73,74

ตารางที่ 2 รายชื่อไรติเฟอร์และสถานที่พบในการศึกษารั้งนี้ (ต่อ)

(* พบครั้งแรกในประเทศไทย, ** พบครั้งแรกในเอเชีย, *** พบครั้งแรกในโลก)

ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานที่พบ (ดูหมายเลขจากตารางที่ 1)
<i>T. cylindrica</i> (Imhof, 1891)	3,19,28,29,31,32,34,36,38,40,48,49,53,72
<i>T. elongata</i> (Hudson and Gosse, 1886)	45,73
<i>T. flagellata</i> Hauer, 1937	45,47
<i>T. gracilis</i> (Tessin, 1890)	4,5,13,46,49,64,73
<i>T. inermis</i> (Linder, 1904)	45
<i>T. insignis</i> (Herrick, 1885)	2,3
<i>T. longiseta</i> (Schränk, 1802)	2,9,32,33,36,41,44,45,52,56,70,74,77
* <i>T. porcellus</i> (Gosse, 1851)	29,33,34,37,41,51,70,74,77
<i>T. pusilla</i> (Jennings, 1903)	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18, 19,20,21,22,24,25,26,27,28,29,31,32,34,37,38, 39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,51,52,54,55, 56,58,59,60,62,63,64,65,66,68,70,71,72,73,75
<i>T. relictæ</i> Donner, 1950	45,49
<i>T. similis</i> (Wierzejski, 1893)	2,3,4,6,8,10,11,12,15,16,19,20,21,22,23,24,25, 26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,37,39,40, 41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55, 56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,69,70,72,73,74, 75,76,77
<i>T. stylata</i> (Gosse, 1851)	1,2,3,4,5,10,12,13,14,16,19,21,22,29,30,31,37, 44,45,46,47,55,56,57,58,59,60,61,62,64,65,69, 70,71,72
<i>T. tenuior</i> (Hudson and Gosse, 1886)	10,15,32,33,35,41,42,44,48,49,51,54,72,73,74
<i>T. tigris</i> (Müller, 1786)	5,27,29,32,33,41,51,52,73
<i>Trichotria tetractis</i> (Ehrenberg, 1830)	2,3,9,12,15,16,18,19,21,22,23,24,25,28,29,32,

ตารางที่ 2 รายชื่อไรดิเฟอร์และสถานที่พบในการศึกษาค้างนี้ (ต่อ)
(* พบครั้งแรกในประเทศไทย, ** พบครั้งแรกในเอเชีย,*** พบครั้งแรกในโลก)

ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานที่พบ (ดูหมายเลขจากตารางที่ 1)
<i>Tripleuchanis plicata</i> (Levander, 1894)	33,34,35,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52, 53,54,55,56,59,60,62,64,65,66,70,72,73,74,77 1,3,9,10,11,12,13,14,16,17,18,21,23,24,25,26, 29,30,31,33,35,41,44,45,47,48,49,50,51,54,55, 56,58,59,60,61,62,64,65,69,70,72,74,77
* <i>Volga spinifera</i> (Western, 1894)	27,29,32,34,45

ตารางที่ 3 จำนวนรวมของสปิชีส์ไรติเฟอร์ที่พบในแต่ละแหล่งน้ำที่เก็บตัวอย่าง

สถานที่เก็บตัวอย่าง	จำนวน สปิชีส์	สถานที่เก็บตัวอย่าง	จำนวน สปิชีส์	สถานที่เก็บตัวอย่าง	จำนวน สปิชีส์
อ. เมือง		21.สระน้ำวัด-	63	อ. เสิงสาง	
1.บึงทับช้าง	52	มะเกลือเก่า		38.อ่างเก็บน้ำบ้านรุ่งเรือง	44
2.ห้วยโนนตาทอง	87	22.บ่อสุขาวดี	51	39.อ่างเก็บน้ำ-	45
3.อ่างเก็บน้ำห้วยยาง	93	23.สระน้ำทางเข้า-	73	หนองช้างตาย	
4.หนองแก้ช้าง	54	บ้านสลักได		40.สระน้ำบ้านไผ่สามัคคี	36
5.บึงตาหลวง	56	24.ห้วยซับตะคร้อ	96	อ. หนองบุญนาค	
6.ห้วยทะเล	27	อ. ขามทะเลสอ		41.ลำคลองเมือง	89
7.คูเมืองชลนิรมิตร	23	25.หนองคู	74	42.หนองหัวแรด	36
8.คูเมืองข้างศาลากลาง	20	26.บึงอ้อ	41	43.คลองสารเพชร	54
อ. โนนไทย		27.คลองลอดใต้ถนน	63	อ. จักราช	
9.ลำเชียงไกร	70	อ. ปักธงชัย		44.ลำมูล	86
10.ห้วยน้อย	42	28.เขื่อนลำพระเพลิง	51	45.หนองคล้า	104
11.สระหน้าเว้า	41	29.คลองทางเข้า-	106	อ. ห้วยแถลง	
12.สระจระเข้	78	เขื่อนลำพระเพลิง		46.สระน้ำบ้านทับสวาย	46
13.บึงจำสาม	37	30.ลำเชียงสา	51	47.หนองตะไก่อ	88
14.บึงบ้านวัง	53	อ. โชคชัย		48.หล่งประดู่	79
อ. ด่านขุนทด		31.บึงโชคชัย	64	49.อ่างเก็บน้ำลำฉนวน	84
15.สระน้ำวัดบ้านหาญ	61	32.ลำเกิง	82	อ. พิมาย	
16.บึงบ้านหาญ	52	33.คลองทุ่งมาบ	89	50.สระน้ำสำนักงาน-	52
17.หนองสรวง	25	อ. ครบุรี		โบราณคดีและพิพิธภัณฑ์	
อ. สีคิ้ว		34.สระน้ำหมู่5	54	51.แม่น้ำมูล	99
18.ห้วยหินลาด	56	35.อ่างเก็บน้ำ-	98	52.ลำมาศ	77
19.เขื่อนลำตะคอง	58	ภูบั้งงาม		53.อ่างเก็บน้ำห้วยสะกาด	50
20.บึงสีคิ้ว	20	36.เขื่อนมูลบน	50	อ. โนนสูง	
อ. สูงเนิน		37.หนองบัว	60	54.แม่น้ำมูล	87

ตารางที่ 3 จำนวนรวมของสปีชีส์โรติเฟอร์ที่พบในแต่ละแหล่งน้ำที่เก็บตัวอย่าง (ต่อ)

สถานที่เก็บตัวอย่าง	จำนวน สปีชีส์	สถานที่เก็บตัวอย่าง	จำนวน สปีชีส์	สถานที่เก็บตัวอย่าง	จำนวน สปีชีส์
55.บึงถนนหัก	87	62.สระน้ำบ้านไต้หวัน	62	70.ฝายน้ำล้น	80
56.คลองตากลือก	79	63.หนองสระสี่เหลี่ยม	22	อ. โนนแดง	
อ. ขามสะแกแสง		อ. แก้งสนามนาง		71.สระน้ำบ้านโกรก	38
57.สระน้ำวัดขาม	38	64.อ่างเก็บน้ำ-	72	อ. ชุมพวง	
58.ฝายบ้านตะโก	71	บ้านแก้งขาม		72.อ่างเก็บน้ำห้วยบง	77
อ. คง		65.สระแดง	48	73.หนองจรี	93
59.สระน้ำข้างถนน	56	66.ฝายเกล็ดลิ้น	45	74.แม่น้ำมูล	87
60.อ่างเก็บน้ำ-	71	67.บึงพะไล	23	อ. ประทาย	
ห้วยตะคร้อ		อ. บัวใหญ่		75.บึงกะโดน	59
61.สระน้ำวัดโนนสีพัน	22	68.สระใหญ่	26	76.หนองยาว	36
อ. บ้านเหลื่อม		69.บึงบัวใหญ่	53	77.ลำสระแหว	73

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าความหลากหลายของไรติเฟอร์ในแง่จำนวนสปีชีส์ จากแหล่งน้ำต่างๆ จำนวน 77 แห่ง ในจังหวัดนครราชสีมา พบไรติเฟอร์ทั้งหมด 42 สกุล 190 สปีชีส์ โดยสกุลที่พบมากที่สุด คือ *Lecane* ซึ่งเป็นสกุลที่มีความหลากหลายมากที่สุดในเขตร้อน โดยพบ 56 สปีชีส์ (29 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาได้แก่ *Lepadella*, *Trichocerca* และ *Brachionus* โดยพบ 20 สปีชีส์ (10 เปอร์เซ็นต์), 17 สปีชีส์ (9 เปอร์เซ็นต์) และ 16 สปีชีส์ (8 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ (ภาพที่ 5 ง) ในจำนวน 190 สปีชีส์นี้เป็นชนิดที่พบเป็นครั้งแรกของโลก 1 สปีชีส์ ได้แก่ *Lecane baimai* n. sp. และการศึกษาครั้งนี้ยังพบ *Lecane* ที่พบในประเทศไทยและตั้งชื่อเมื่อเร็วๆ นี้ 3 สปีชีส์ ได้แก่ *Lecane shieli* Segers and Sanoamuang (1994), *L. segersi* Sanoamuang (1996) และ *L. superaculeata* Sanoamuang and Segers (1997) ชนิดที่พบเป็นครั้งแรกในเอเชีย มี 1 สปีชีส์ ได้แก่ *Scaridium elegans* Segers and De Meester ชนิดที่พบเป็นครั้งแรกในประเทศไทยมี 10 สปีชีส์ ได้แก่ *Lecane decipiens* (Murray), *L. donneri* Chengalath and Mulamoottil, *L. grandis* (Murray), *L. punctata* (Murray), *L. serrata* (Hauer), *L. thienemanni* (Hauer), *Lepadella akrobeles* Myers, *L. elongata* Koste, *Trichocerca porcellus* (Gosse) และ *Volga spinifera* (Westem) ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ทำให้จำนวนไรติเฟอร์ของประเทศไทยเพิ่มขึ้นเป็น 288 สปีชีส์

ชนิดที่มีการแพร่กระจายจำกัดอยู่เฉพาะแห่งหรือสปีชีส์ประจำถิ่น ซึ่งพบอาศัยอยู่เฉพาะในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และเอเชียใต้เท่านั้นมี 5 สปีชีส์ ได้แก่ *Brachionus donneri* Brehm, *B. niwati* Sanoamuang, Segers and Dumont, *Lecane blachei* Berzins, *L. segersi* Sanoamuang, *L. shieli* Segers and Sanoamuang นอกจากนี้ยังพบสปีชีส์ที่เคยมีรายงานว่าอาศัยอยู่เฉพาะในทวีปออสเตรเลียเท่านั้น ได้แก่ *Brachionus dichotomus reductus* Koste and Shiel, *B. kostei* Shiel, *Filinia novaezealandiae* Shiel and Sanoamuang และ *Lecane batillifer* (Murray) ซึ่งเป็นหลักฐานแสดงความสัมพันธ์ระหว่างไรติเฟอร์ในเอเชียใต้กับไรติเฟอร์ในทวีปออสเตรเลีย

ไรติเฟอร์ที่พบแพร่กระจายอยู่ทั่วไปในแหล่งน้ำหลายแห่ง ได้แก่ ห้วย หนอง คลอง บึง บ่อ อ่างเก็บน้ำ และแม่น้ำ เป็นชนิดที่พบแพร่กระจายอยู่ทั่วโลกและทั่วเขตร้อนได้แก่ *Anuraeopsis coelata* (De Beachamp), *A. fissa* (Gosse), *Brachionus angularis* Gosse, *B. caudatus* Barrois and Daday, *B. falcatus* Zacharias, *B. forficula* Wierzejski, *Filinia opoliensis*

(Zacharias), *Hexarthra intermedia* Wierzejski, *Keratella cochlearis* (Gosse), *K. tropica* (Apstein), *Lecane bulla* (Gosse), *L. hamata* (Stokes), *L. hornemanni* (Ehrenberg), *L. luna* (Müller), *L. lunaris* (Ehrenberg), *L. papuana* (Murray), *Lepadella rhomboides* (Gosse), *Polyarthra vulgaris* Carlin, *Pompholyx complanata* Gosse, *Testudinella patina* (Hermann), *Trichocerca pusilla* (Lauterborn) และ *T. similis* (Wierzejski)

แหล่งน้ำที่มีความหลากหลายในแง่จำนวนสปีชีส์มากที่สุดในการศึกษาค้างนี้เมื่อพิจารณาทั้ง 3 ฤดู ได้แก่ คลองทางเข้าเขื่อนลำพระเพลิง อ. ปักธงชัย โดยพบ 106 สปีชีส์ รองลงมาได้แก่ หนองคล้า อ. จักราช และแม่น้ำมูล อ. พิกมาย โดยพบ 104 และ 99 สปีชีส์ ตามลำดับ จำนวนเฉลี่ยของสปีชีส์ไรติเฟอร์ต่อแหล่งน้ำเป็น 36 สปีชีส์ (ภาพที่ 7) สปีชีส์ที่พบในการศึกษาค้างนี้ส่วนมาก (ประมาณ 67 เปอร์เซ็นต์) พบทั้ง 3 ฤดู มีเพียงส่วนน้อยที่พบเพียงบางฤดูกาลเท่านั้น

จากการเปรียบเทียบหาความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของไรติเฟอร์กับปัจจัยทางกายภาพของแหล่งน้ำ พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของไรติเฟอร์กับอุณหภูมิ และค่าความเป็นกรด-เบสของน้ำยังเห็นไม่ชัดเจน แต่ไรติเฟอร์มีความสัมพันธ์กับความเค็ม และค่าการนำไฟฟ้าของน้ำ โดยในการศึกษาค้างนี้พบชนิดที่อาศัยอยู่เฉพาะในแหล่งน้ำกร่อยเท่านั้น ได้แก่ *Brachionus plicatilis* (Müller) และ *Lecane grandis* (Murray) นอกจากนี้มีบางสปีชีส์อาศัยอยู่ในน้ำจืดหรือน้ำกร่อย ได้แก่ *Filinia saltator* (Gosse), *Hexarthra fennica* (Levander), *Keratella procurva* (Thrope) และ *Lecane punctata* (Murray)

- Chengalath, R. and Koste, W. 1983. Rotifera from northeastern Quebec, Newfoundland and Labrador, Canada. *Hydrobiologia*. 104: 49-56.
- _____. 1987. Rotifera from Northwestern Canada. *Hydrobiologia*. 147: 49-56.
- Clement, P. and Wurdak, E. 1991. Rotifera, pp. 219-297. In Harrison, F.W. and Ruppert, E.E. (eds.). Microscopic Anatomy of Invertebrates, Volume 4. Aschelminthes. Wiley-Liss, New York.
- Conde-Porcuna, J.M., Morales-Baquero, R. and Cruz-Pizarro, L. 1993. Effectiveness of the caudal spine as a defense mechanism in *Keratella cochlearis*. *Hydrobiologia*. 255/256: 283-287.
- De Manuel, J. and Armengol, J. 1993. Rotifer assemblages: a contribution to the typology of Spanish reservoir. *Hydrobiologia*. 255/256: 429-434.
- De Ridder, M. 1970. Raderdieren uit het Verre Oosten. *Biologisch Jaarboek Dodonaea*. 39: 361-391.
- _____. 1987. Distribution of rotifers in Africa fresh and inland saline waters. *Hydrobiologia*. 85: 209-225.
- De Smet, W.H. 1994. *Proales christinae* (Rotifera, Proalidae): A new species from the littoral of the North Sea. *Belgian Journal of Zoology*. 124: 21-25.
- De Smet, W.H. and Beyens, L. 1995. Rotifers from the Canadian High Arctic (Devon Island, Northwest Territories). *Hydrobiologia*. 313/314: 29-34.
- De Smet, W.H., Van Rompu, E.A. and Beyens, L. 1993. Contribution to the rotifer fauna of subarctic Greenland (Kangerlussuaq and Ammassalik area). *Hydrobiologia*. 255/256: 463-466.
- Dumont, H.J. and Coussement, M. 1976. Rotifers from Rio De Oro (North-Western Sahara). *Hydrobiologia*. 51: 109-112.
- Duncan, A. and Gulati, R.D. 1981. Parakrama Samudra (Sri Lanka) Project, a study of a tropical lake ecosystem III. Composition, density and distribution of the zooplankton in 1979. *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung Limnologie*. 21: 1001-1008.

- Ejsmont-Karabin, J. 1995. Rotifer occurrence in relation to age, depth and trophic state of quarry lakes. *Hydrobiologia*. 313/314: 21-28.
- Erben, R. 1987. Rotifer fauna in the periphyton of Karst rivers in Croatia, Yugoslavia. *Hydrobiologia*. 147: 103-105.
- Fernando, C.H. 1980. The freshwater zooplankton of Sri Lanka with a discussion of tropical freshwater zooplankton composition. *Internationale Revue der Gesamten Hydrobiologie*. 65: 85-125.
- Fussmann, G. 1993. Abundance, succession and morphological variation of planktonic rotifers during autumnal circulation in a hypertronic lake (Heiligensee, Berlin). *Hydrobiologia*. 255/256: 353-360.
- Gannon, J.E. and Stemberger, R.S. 1978. Zooplankton (Especially Crustaceans and Rotifers) as Indicators of Water Quality. *Transactions American Microscopical Society*. 97 (1): 16-35.
- Green, J. 1995. Association of planktonic and periphytic rotifers in a Malaysian estuary and two nearby ponds. *Hydrobiologia*. 313/314: 47-56.
- Guiset, A. 1977. General distribution of planktonic rotifers in Spanish reservoirs. *Archiv fuer Hydrobiologie Beiheft Ergebnisse fuer Limnologie*. 8: 222-225.
- Haberman, J. 1995. Dominant rotifers of Vortsjarv (Estonia). *Hydrobiologia*. 313/314: 313-317.
- Hirayama, K. 1987. A consideration of why mass culture of the rotifer *Brachionus plicatilis* with baker's yeast is unstable. *Hydrobiologia*. 147: 269-270.
- Hollowday, E.D. 1993. *Cephalodella edax*. sp. nov. A rotifer parasitic in the motile colonial alga *Uroglena volvox* Ehrenberg. *Hydrobiologia*. 255/256: 445-448.
- Jersabek, C.D. 1994. *Encentrum (Paracentrum) walterkosteii* n. sp., a new dicranophorid rotifer (Rotatoria: Monogononta) from the high alpine zone of the Central Alps (Austria). *Hydrobiologia*. 281: 51-56.
- _____. 1995. Distribution and ecology of rotifer communities in high-altitude alpine sites- a multivariate approach. *Hydrobiologia*. 313/314: 75-89.

- Jose de Paggi, S. 1996. Rotifera (Monogononta) diversity in subtropical waters of Argentina. *Annales de Limnologie*. 32: 209-220.
- Jose de Paggi, S. and Koste, W. 1984. Checklist of the rotifers recorded from Antarctic and Subantarctic areas. *Senckenbergiana Biologica*. 65: 169-178.
- _____. 1995. Additions to the checklist of rotifers of the superorder Monogononta recorded from Neotropis. *Internationale Revue der Gesamten Hydrobiologie*. 80: 133-140.
- Koste, W. 1975. Über den Rotatorienbestand einer Mikrobiozonose in einem tropischen aquatischen Saumbiotop, der *Eichhornia crassipes*-Zone im Litoral des Bung-Borapet, einem Stausee in Zentralthailand. *Gewass. Abwass.* 57/58: 43-58.
- _____. 1978. Rotatoria. Die Radertiere Mitteleuropas. Ein Bestimmungswerk begr. von Max Voigt. Überordnung Monogononta Vol 1-2.
- Koste, W. and Bottger, K. 1992. Rotorien aus Gewässern Ecuadors II. *Amazoniana*. 12: 263-303.
- Koste, W. and Shiel, R.J. 1983. Morphology systematics and ecology of new monogonont Rotifera (Rotatoria) from the Alligator Rivers region, Northern Territory. *Transactions Royal Society of South Australia*. 107: 109-121.
- _____. 1987. Rotifera from Australian inland waters. II. Ephiphanidae and Brachionidae (Rotifera: Monogononta). *Invertebrate Taxonomy*. 7: 949-1021.
- _____. 1989a. Rotifera from Australian inland waters. III. Euchlanidae, Mytilinidae and Trichotriidae. *Transactions Royal Society of South Australia*. 113: 85-114.
- _____. 1989b. Rotifera from Australian inland waters. IV. Colurellidae and Lecanidae. *Transactions Royal Society of South Australia*. 113: 119-147.
- _____. 1990. Rotifera from Australian inland waters VI. Proalidae, Lindiidae (Rotifera: Monogononta). *Transactions Royal Society of South Australia*. 114: 129-143.
- _____. 1992. Rotifera from Australian inland waters VII. Notommatidae (Rotifera: Monogononta). *Transactions Royal Society of South Australia*. 115: 111-159.

- Lopez, C. 1991. Rotifer community in the Socuy Reservoir (Zulia State, Venezuela). *Boletin Centro de Investigaciones Biologicas de Maracaibo*. 25: 1-24.
- Maemets, A., Timm, M. and Noges, T. 1996. Zooplankton of Lake Peipsi-Pihkva in 1909-1987. *Hydrobiologia*. 338: 105-112.
- Makarewicz, J.C. and Likens, G.E. 1979. Structure and function of the zooplankton community of Mirror Lake, New Hampshire. *Ecological Monographs*. 49: 109-127.
- Mamaril, A.C.Sr. and Fernando, C.H. 1978. Freshwater zooplankton of the Philippines (Rotifera, Cladocera and Copepoda). *Natural and Applied Science Bulletin*. 30: 109-221.
- Matveeva, L.K. 1991. Can pelagic rotifers be used as indicators of lake trophic state?. *Verhandlungen Internationaler Verein fuer Limnologie*. 24: 2761-2763.
- Mazuelos, N., Toja, J. and Guisande, C. 1993. Rotifers in ephemeral ponds of Donana National Park. *Hydrobiologia*. 255/256: 429-434.
- Mengestou, S., Green, J. and Fernando, C.H. 1991. Species composition, distribution and seasonal dynamics of Rotifera in a Rift Vallay lake in Ethiopia (Lake Awasa). *Hydrobiologia*. 209: 203-214.
- Nogrady, T. 1988. The littoral rotifer plankton of the Bay of Quinte (Lake Ontario) and its horizontal distribution as indicators of trophic. *Archiv fuer Hydrobiologie. Supplementband*. 213: 145-165.
- _____. 1989. Rotifer association of some wetlands in Ontario, Canada. *Hydrobiologia*. 186/187: 223-228.
- Nogrady, T., Wallace, R.L. and Snell, T.W. 1993. *Rotifera. Volume 1: Biology, Ecology and Systematics. Guides to the identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World No. 4*. SPB. Academic Publishing bv, The Hague.
- Pechenik, J.A. 1996. *Biology of the Invertebrates*. 3 rd ed. Wm. C. Brown Publishers, Dubuque, U.S.A.

- Pejler, B. 1983. Zooplanktic indicator of trophy and their food. *Hydrobiologia*. 101:111-114.
- Pennak, R.M. 1989. *Fresh-water invertebrates of the United States*. 3 rd ed. John Wileys and Sons, New York.
- Pontin, R.M. 1978. *A key to the British freshwater Planktonic Rotifera*. Freshwater Biological Association, Scientific Publication No. 38, Cumbria, UK.
- Rico-Martinez, R. and Silva-Briano, M. 1993. Contribution to the knowledge of the rotifera of Mexico. *Hydrobiologia*. 255/256: 467-474.
- Ruttner-Kolisko, A. 1974. Plankton rotifers: biology and taxonomy. *Die Biennengewasser*. 26 (suppl.): 1-146.
- Salt, G.W., Sabbadini, G.F. and Commins, M.L. 1978. Trophi morphology relative to food habits in six species of rotifers (Asplanchnidae). *Transactions American Microscopical Society*. 97: 469-485.
- Sanoamuang, L. 1993. Comparative studies on scanning electron microscopy of trophi of the genus *Filinia* Bory De St. Vincent (Rotifera). *Hydrobiologia*. 264: 115-128.
- _____. 1996. *Lecane segersi* n. sp. (Rotifera, Lecanidae) from Thailand. *Hydrobiologia*. 339: 23-25.
- _____. 1999. Rotifera of some freshwater habitats in the floodplain of the River Nan, northern Thailand. *Hydrobiologia*. (in press).
- Sanoamuang, L. and McKenzie, J.C. 1993. A simplified method for preparing rotifer trophi for scanning electron microscopy. *Hydrobiologia*. 250: 91-95.
- Sanoamuang, L. and Segers, H. 1997. Additions to the *Lecane* Fauna (Rotifera: Monogononta) of Thailand. *International Revue der Gesamten Hydrobiologie*. 82: 525-530.
- Sanoamuang, L., Segers, H. and Dumont, H. 1995. Additions to the rotifer fauna of south-east Asia: new and rare species from north-east Thailand. *Hydrobiologia*. 313/314: 35-45.

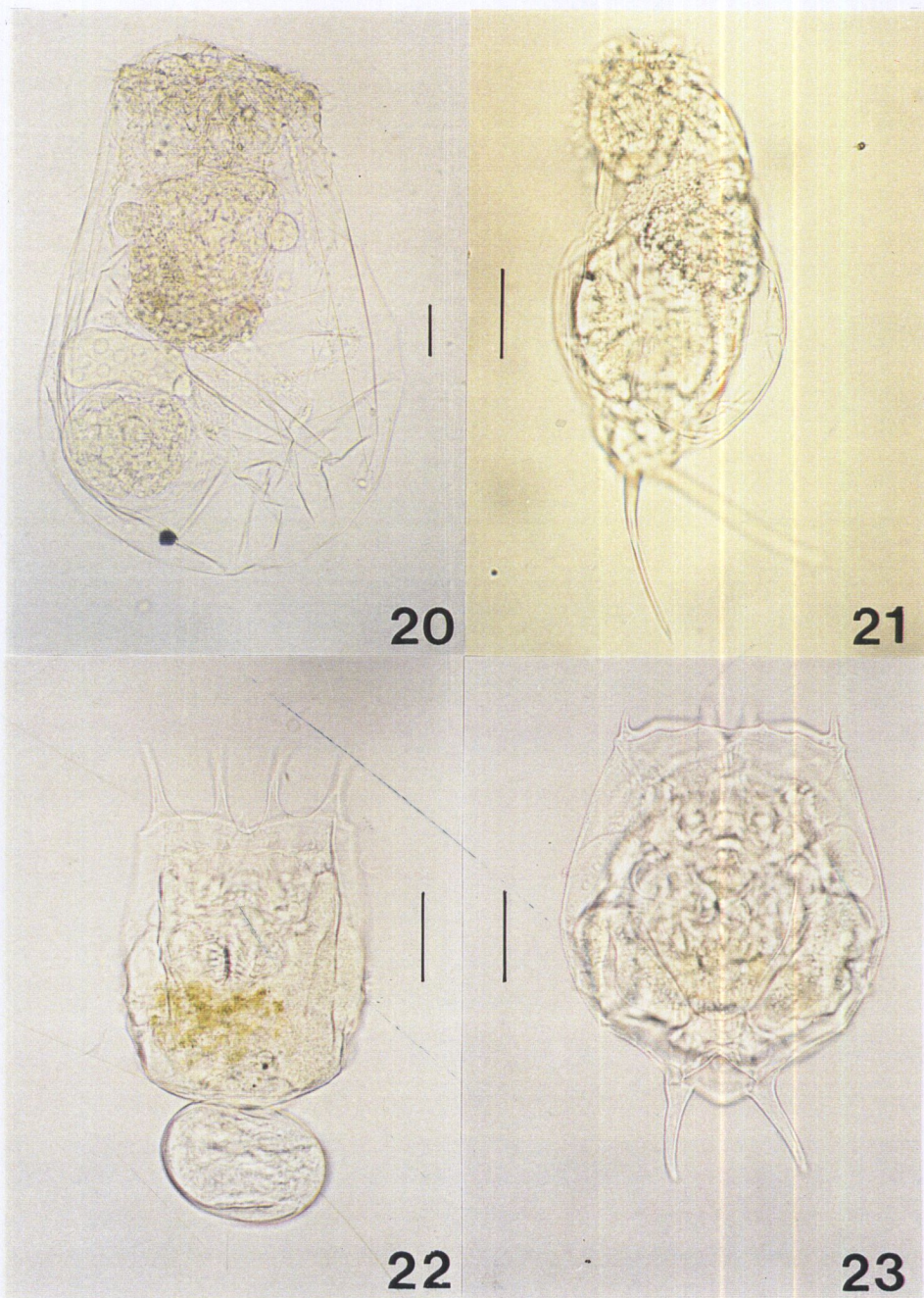
- Sanoamuang, L. and Stout, V.M. 1993. New records of rotifers from the South Inland lakes, New Zealand. *Hydrobiologia*. 255/256: 481-490.
- Sarma, S.S.S. 1988. New records of freshwater rotifers (Rotifera) from Indian waters. *Hydrobiologia*. 160: 263-269.
- Schmid-Araya, J.M. 1991. Distributional aspect of rotifera in Central and South Chile. *Archiv fuer Hydrobiologie*. 120: 481-493.
- _____. 1993. Rotifer communities from some Araucanian lakes of southern Chile. *Hydrobiologia*. 255/256: 397-409.
- Segers, H. 1992. Taxonomy and zoogeography of the rotifer fauna of Madagascar and the Comoros. *Journal of African Zoology*. 106: 351-361.
- _____. 1993. Rotifera of some lakes in the floodplain of the River Niger (Imo State, Nigeria). I. New species and other taxonomic consideration. *Hydrobiologia*. 250: 39-61.
- _____. 1995a. *Rotifera. Volume 2: The Lacanidae (Monogononta). Guides to the identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World No. 6.* SPB. Academic Publishing bv, The Hague.
- _____. 1995b. Scardidiidae, pp. 230-238. In Nogrady, T. (ed.). *Rotifera. Volume 3: Notommatidae and Scardidiidae. Guides to the identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World No. 8.* SPB. Academic Publishing bv, The Hague.
- _____. 1995c. *World records of Lecanidae (Rotifera, Monogononta).* Studiedocumenten Van Het K.B. I. N. 81, Brussel.
- Segers, H and De Meester, L. 1994. Rotifera of Papua New Guinea, with the description of a new *Scardidium* Ehrenberg, 1830. *Archiv fuer Hydrobiologie*. 131: 111-125.
- Segers, H. and Dumont, H.J. 1993. Rotifera from Arabia, with Description of Two New Species. *Fauna of Saudi Arabia*. 13: 3-26.

- Segers, H. and Dumont, H.J. 1995. 102+ rotifer species (Rotifera: Monogononta) in Broa reservoir (SP., Brazil) on 26 August 1994, with the description of three new species. *Hydrobiologia*. 316: 183-197.
- Segers, H., Emir, N. and Merten, J. 1992. Rotifera from north and northeast Anatolia (Turkey). *Hydrobiologia*. 245: 179-189.
- Segers, H., Meneses, L. and Del Castillo, M. 1994. Rotifera (Monogononta) from Lake Kothia, a high altitude lake in the Bolivian Andes. *Archiv fuer Hydrobiologie*. 132: 227-236.
- Segers, H., Nwadiaro, C.S. and Dumont, H. 1993a. Rotifera of some lakes in the floodplain of the River Niger (Imo State, Nigeria). II. Faunal composition and diversity. *Hydrobiologia*. 250: 63-71.
- Segers, H. and Pholpunthin, P. 1997. New and rare Rotifera from Thale-Noi Lake, Pattalung Province, Thailand, with a note on the taxonomy of *Cephalodella* (Notommatidae). *Annales de Limnologie*. 33 (1): 13-21.
- Segers, H. and Sanoamuang, L. 1994. Two more new species of *Lecane* (Rotifera, Monogononta) from Thailand. *Belgian Journal of Zoology*. 124: 39-46.
- Segers, H., Santos Silva, E.N. and Oliveira-Neto, A.L. 1993b. New and rare species of *Lecane* and *Lepadella* (Rotifera: Lecanidae; Colurellidae) from Brazil. *Belgian Journal of Zoology*. 123: 113-121.
- Segers, H. and Sarma, S.S.S. 1993. Notes on some new or little known Rotifera from Brazil. *Revue d'Hydrobiologie Tropicale*. 26: 175-185.
- Segers, H., Sarma, S.S.S., Kakkassery, F.K. and Nayar, C.K. 1994. New records of Rotifera from India. *Hydrobiologia*. 287: 251-258.
- Sharma, B.K. and Michael, R.G. 1980. Synopsis of taxonomic studies on Indian Rotatoria. *Hydrobiologia*. 73: 229-236.
- Shiel, R.J. 1995. *A guide to identification of rotifers, cladocerans and copepods from Australian inland waters*. Co-operative Research Centre for Freshwater Ecology, Identification No. 3, Murray-Darling Freshwater Research Centre, Albury, Australia.

- Shiel, R.J. and Koste, W. 1992. Rotifera from Australian Inland Waters. VIII. Trichocercidae (Monogononta). *Transactions Royal Society of South Australia*. 116: 1-27.
- _____. 1993. Rotifera from Australian Inland Waters. IX. Gastropodidae, Synchaetidae, Asplanchnidae (Rotifera: Monogononta). *Transactions Royal Society of South Australia*. 117: 111-139.
- Shiel, R.J. and Sanoamuang, L. 1993. Trans-Tasman variation in Australasian *Filinia* population. *Hydrobiologia*. 255/256: 455-462.
- Sladeczek, V. 1983. Rotifer as indicators of water quality. *Hydrobiologia*. 100: 169-201.
- Snell, T.W. 1977. Lifespan of male rotifers. *Archiv fuer Hydrobiologie Beiheft Ergebnisse fuer Limnologie*. 8: 65-66.
- Stemberger, R.S. 1989. *Keratella armadura* (Rotifera: Brachionidae), a new rotifer from a Michigan bog lake. *Canadian Journal of Zoology*. 68: 2306-2309.
- _____. 1990. An inventory of rotifer species diversity of northern Michigan inland lakes. *Archiv fuer Hydrobiologie*. 118: 283-302.
- Vasconcelos, V.M. 1994. Seasonal fluctuation of planktonic rotifers in Azibo Reservoir (Portugal). *Hydrobiologia*. 294: 177-184.
- Vilaclara, G. and Sladeczek, V. 1989. Mexican rotifers as indicators of water quality with description of *Collotheca riverai*, n. sp. *Archiv fuer Hydrobiologie*. 115: 257-263.
- Virro, T. 1995. The genus *Polyarthra* in Lake Peipsi. *Hydrobiologia*. 313/314: 351-357.
- Virro, T. and Habermann, J. 1993. The rotifers of Lake Peipus. *Hydrobiologia*. 255/256: 389-396.
- Wallace, R.L. and Snell, T. W. 1991. Rotifera, pp. 187-248 *In* Thorp, J. and Covich, A. (eds.). *Ecology and Classification of north American Freshwater Invertebrates*. Academic Press, New York.

ภาคผนวก

ภาคผนวก: ภาพถ่ายตัวอย่างโรติเฟอร์ที่พบในการศึกษาค้างนี้



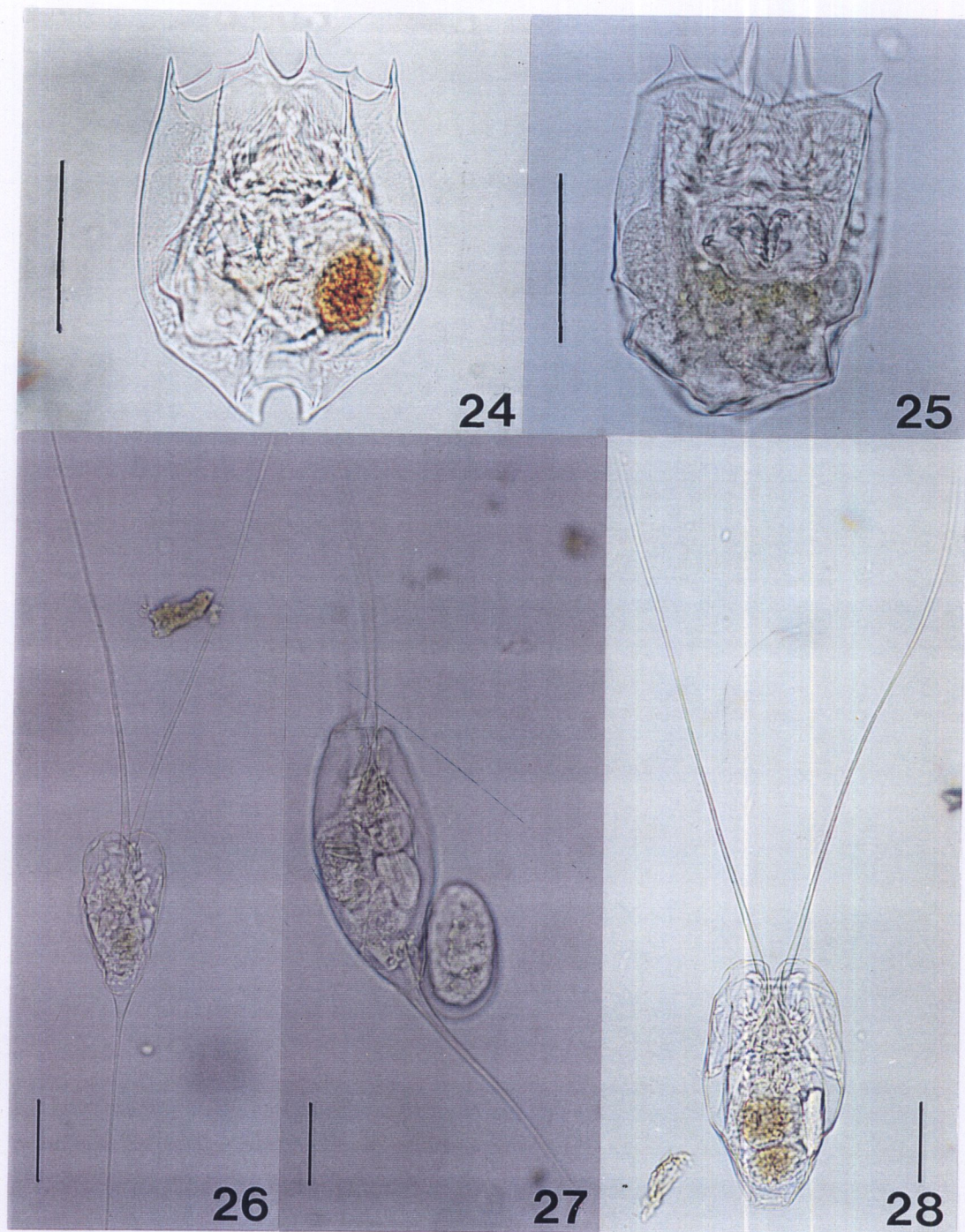
ภาพที่ 20 *Asplanchna* sp.

ภาพที่ 21 *Cephalodella* sp.

ภาพที่ 22 *Brachionus budapestinensis* Daday, 1885

ภาพที่ 23 *Brachionus caudatus* Barrois and Daday, 1894

ความยาวของสเกลเท่ากับ 50 ไมโครเมตร



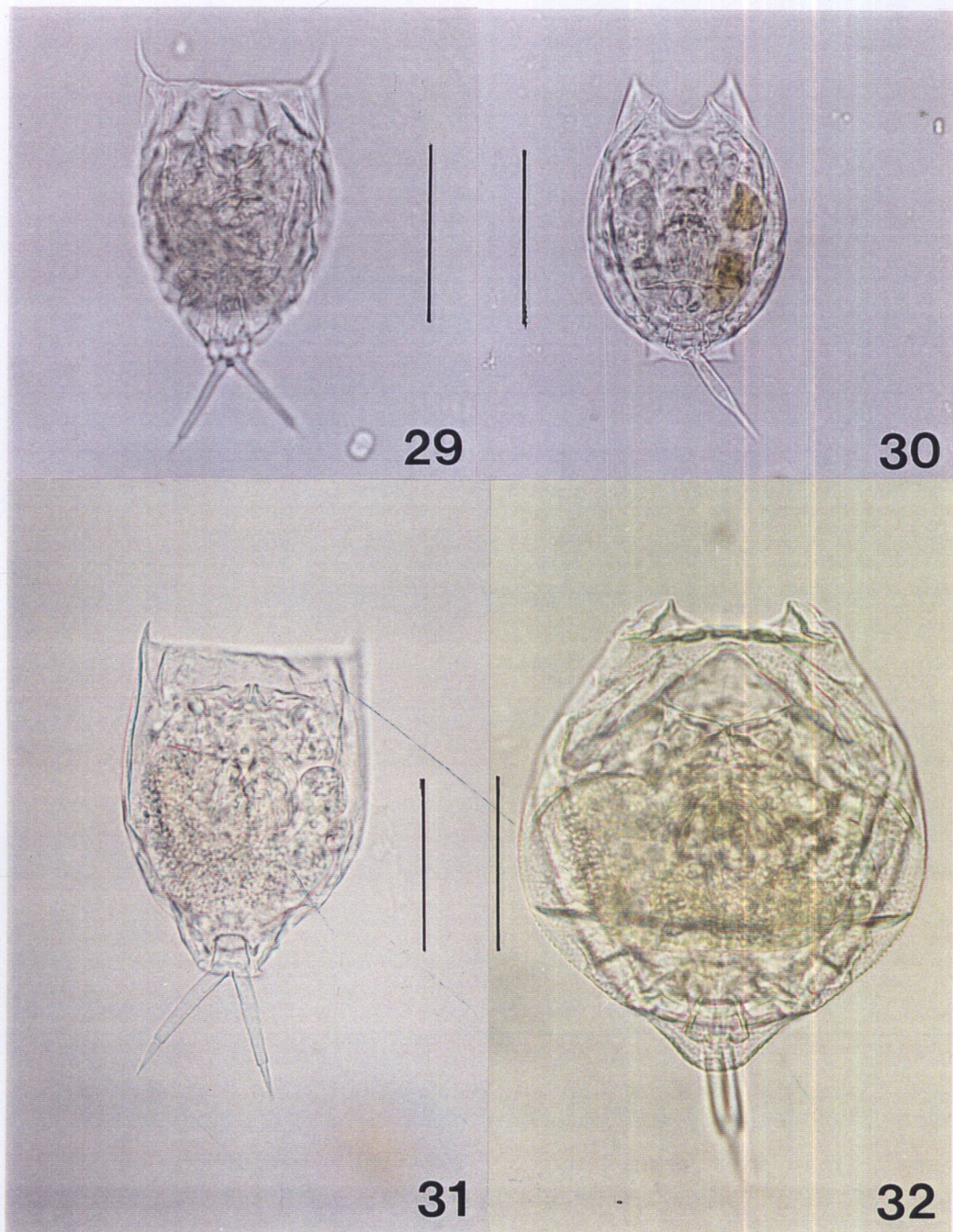
ภาพที่ 25 *Brachionus niwati* Sanoamuang, Segers and Dumont, 1995

ภาพที่ 26 *Filinia novaezealandiae* Shiel and Sanoamuang, 1993

ภาพที่ 27 *Filinia opoliensis* (Zacharias, 1898)

ภาพที่ 28 *Filinia saltator* (Gosse)

ความยาวของสเกลเท่ากับ 50 ไมโครเมตร



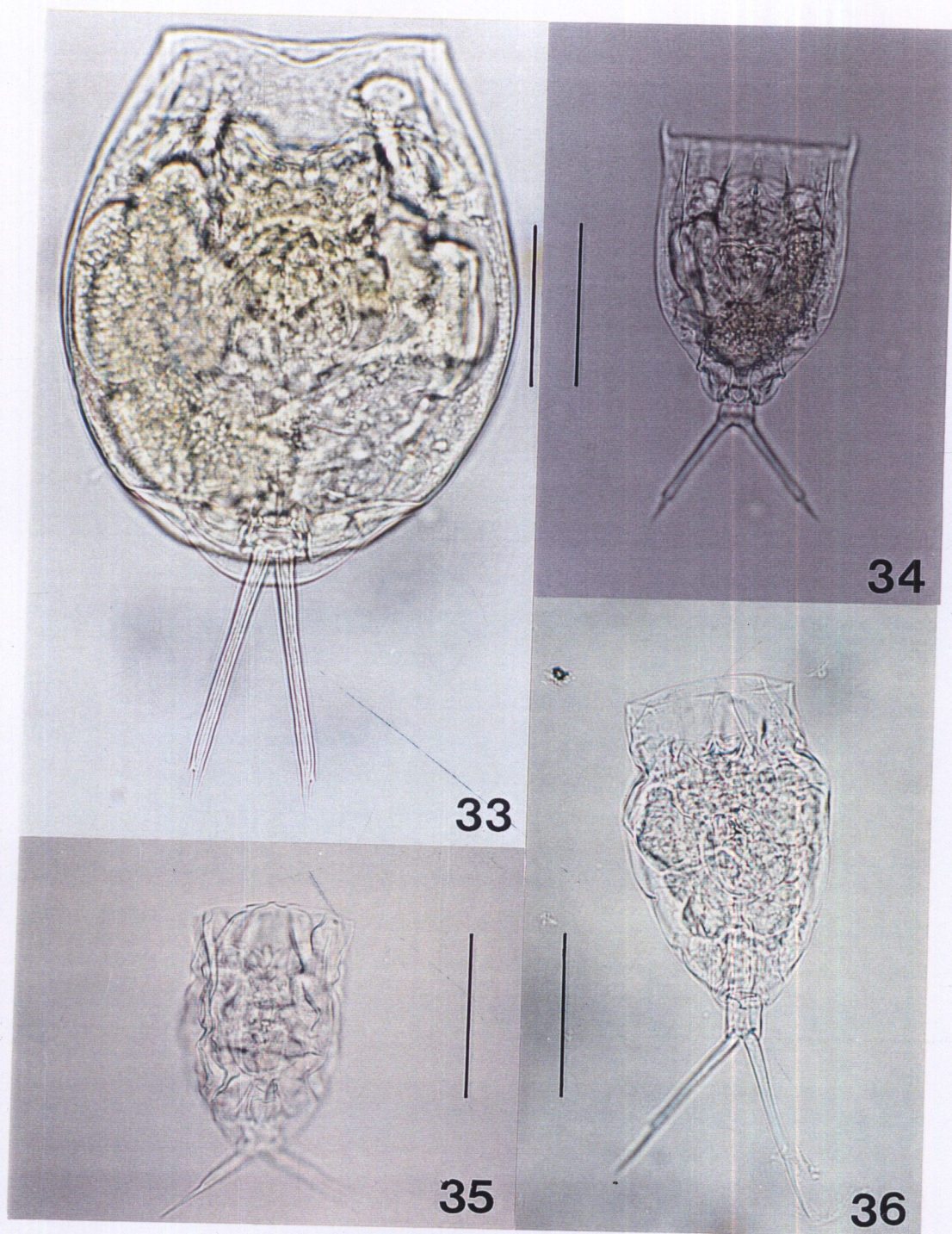
ภาพที่ 29 *Lecane aculeata* (Jakubski, 1912)

ภาพที่ 30 *Lecane batillifer* (Murray, 1913)

ภาพที่ 31 *Lecane bifastigata* Hauer, 1938

ภาพที่ 32 *Lecane blachei* (Berzins, 1973)

ความยาวของสเกลเท่ากับ 50 ไมโครเมตร



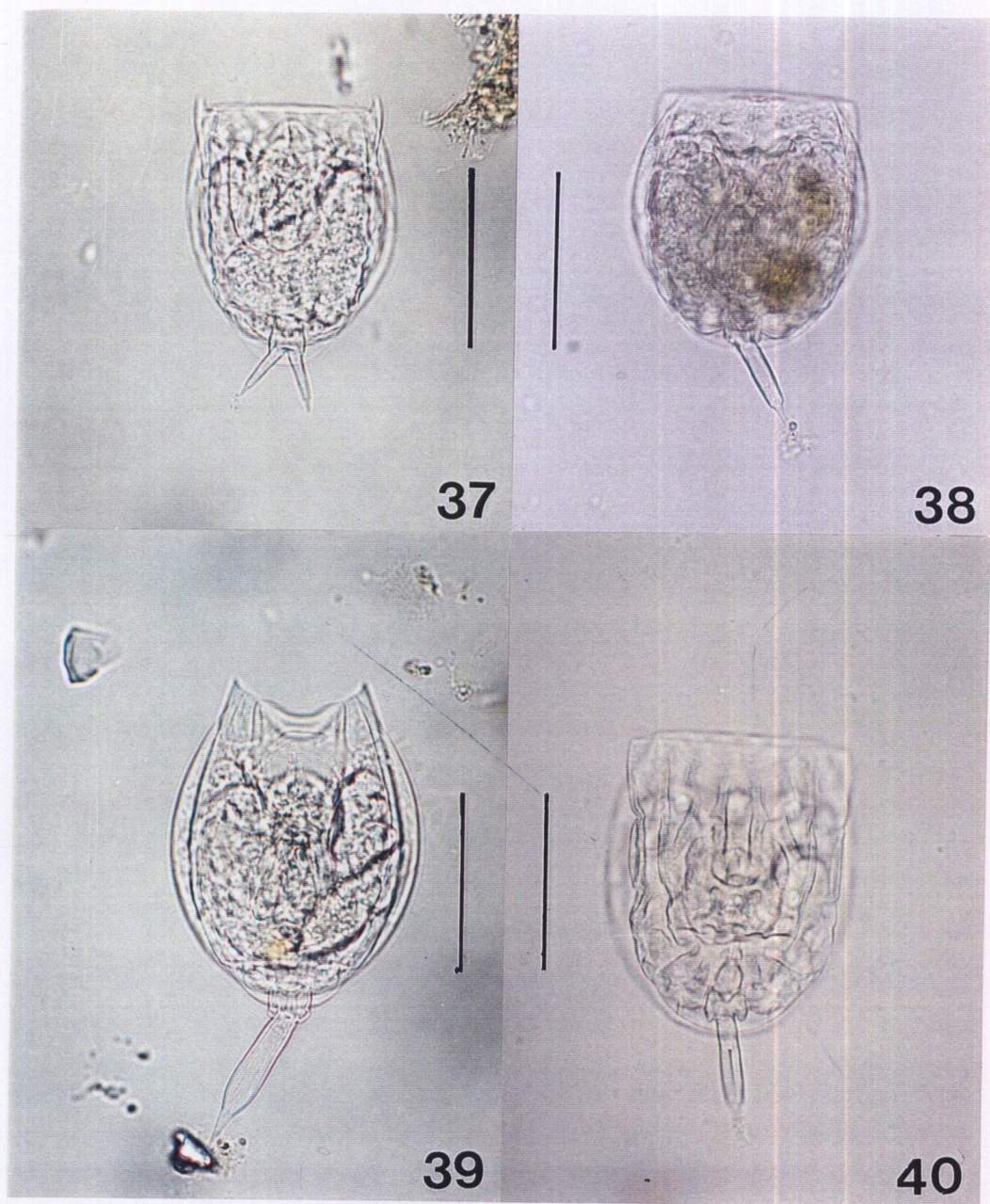
ภาพที่ 33 *Lecane braumi* Koste, 1988

ภาพที่ 34 *Lecane crepida* Harring, 1914

ภาพที่ 35 *Lecane doryssa* Harring, 1914

ภาพที่ 36 *Lecane elegans* Harring, 1914

ความยาวของสเกลเท่ากับ 50 ไมโครเมตร



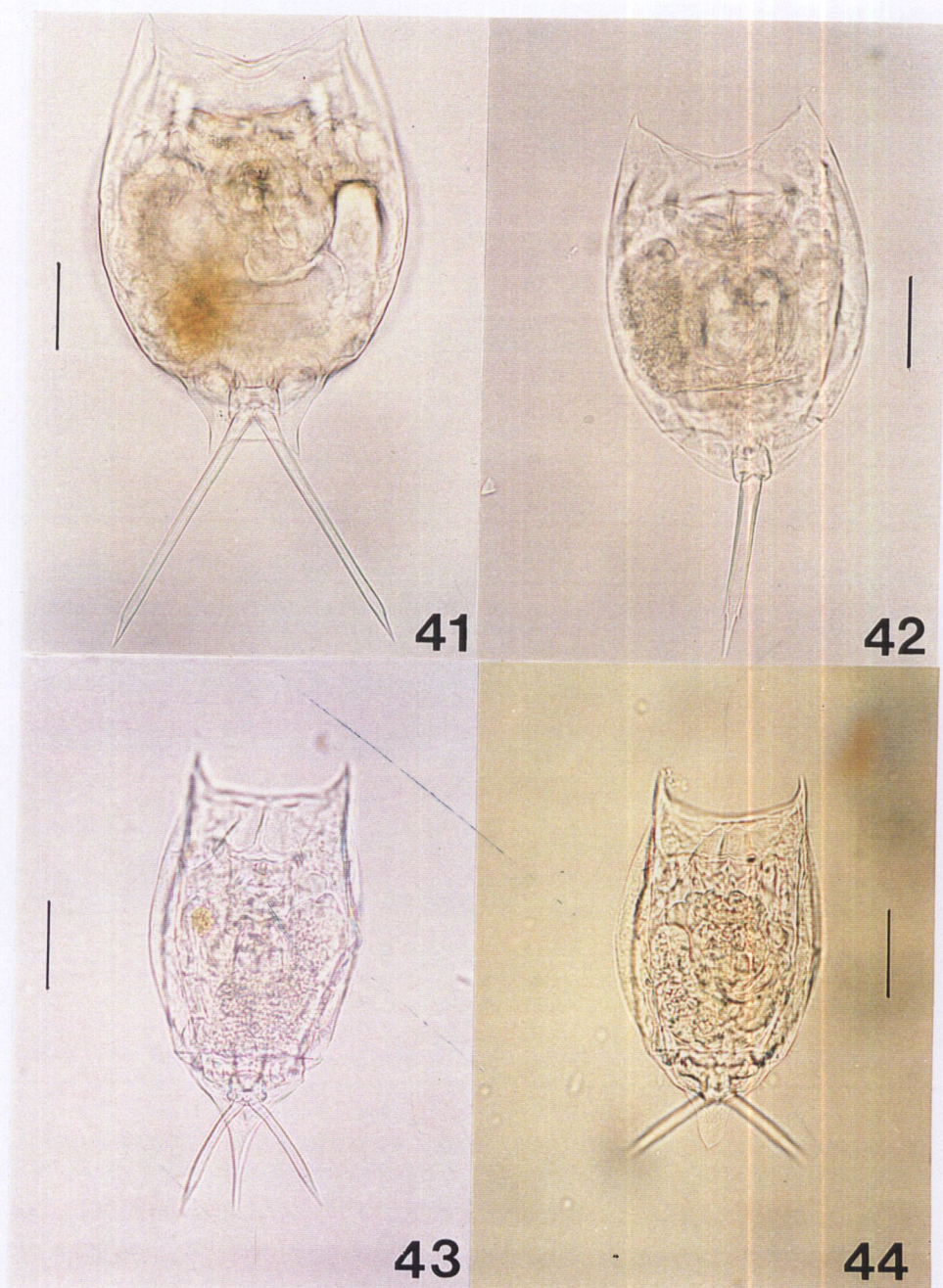
ภาพที่ 37 *Lecane flexilis* (Gosse, 1886)

ภาพที่ 38 *Lecane furcata* (Murray, 1913)

ภาพที่ 39 *Lecane* cf. *hamata*

ภาพที่ 40 *Lecane inopinata* Harring and Myers, 1926

ความยาวของสเกลเท่ากับ 50 ไมโครเมตร



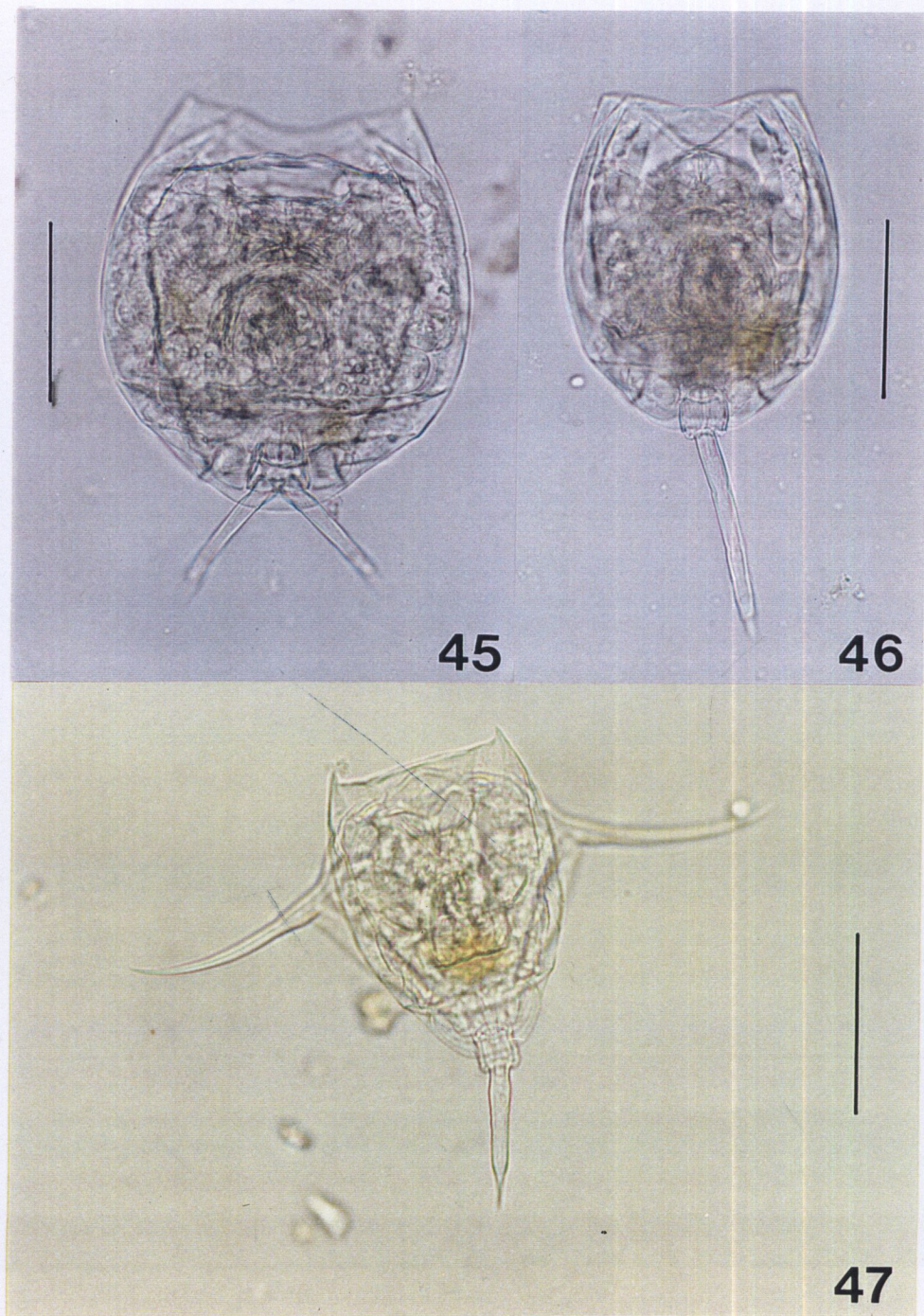
ภาพที่ 41 *Lecane leontina* (Turner, 1892)

ภาพที่ 42 *Lecane thalera* (Harring and Myers, 1926)

ภาพที่ 43 *Lecane ludwigii* f. *ludwigii* (Eckstein, 1883)

ภาพที่ 44 *Lecane ludwigii* f. *ohioensis* (Eckstein, 1883)

ความยาวของสเกลเท่ากับ 50 ไมโครเมตร

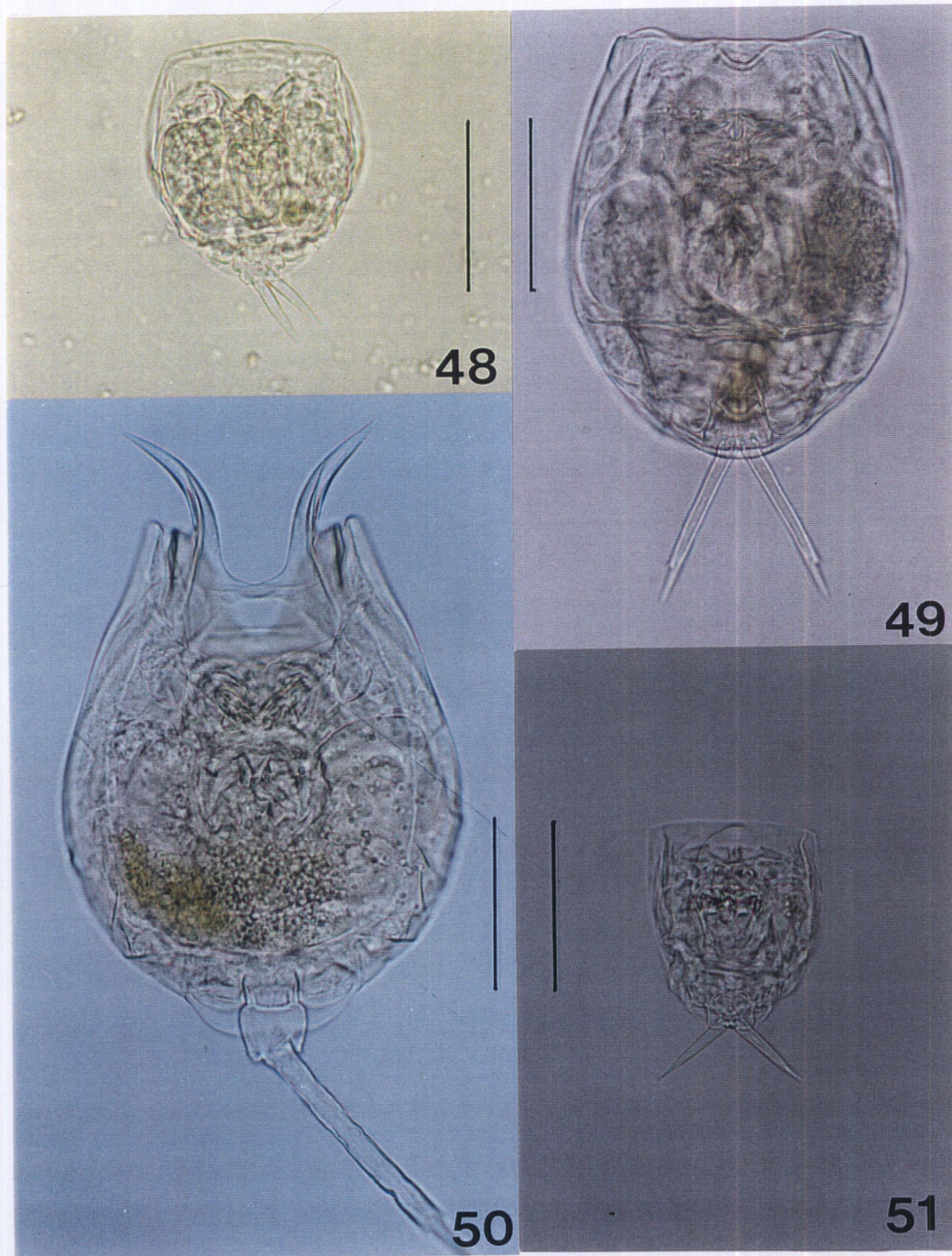


ภาพที่ 45 *Lecane luna* (Müller, 1776)

ภาพที่ 46 *Lecane lunaris* (Ehrenberg, 1832)

ภาพที่ 47 *Lecane monostyla* (Daday, 1897)

ความยาวของสเกลเท่ากับ 50 ไมโครเมตร



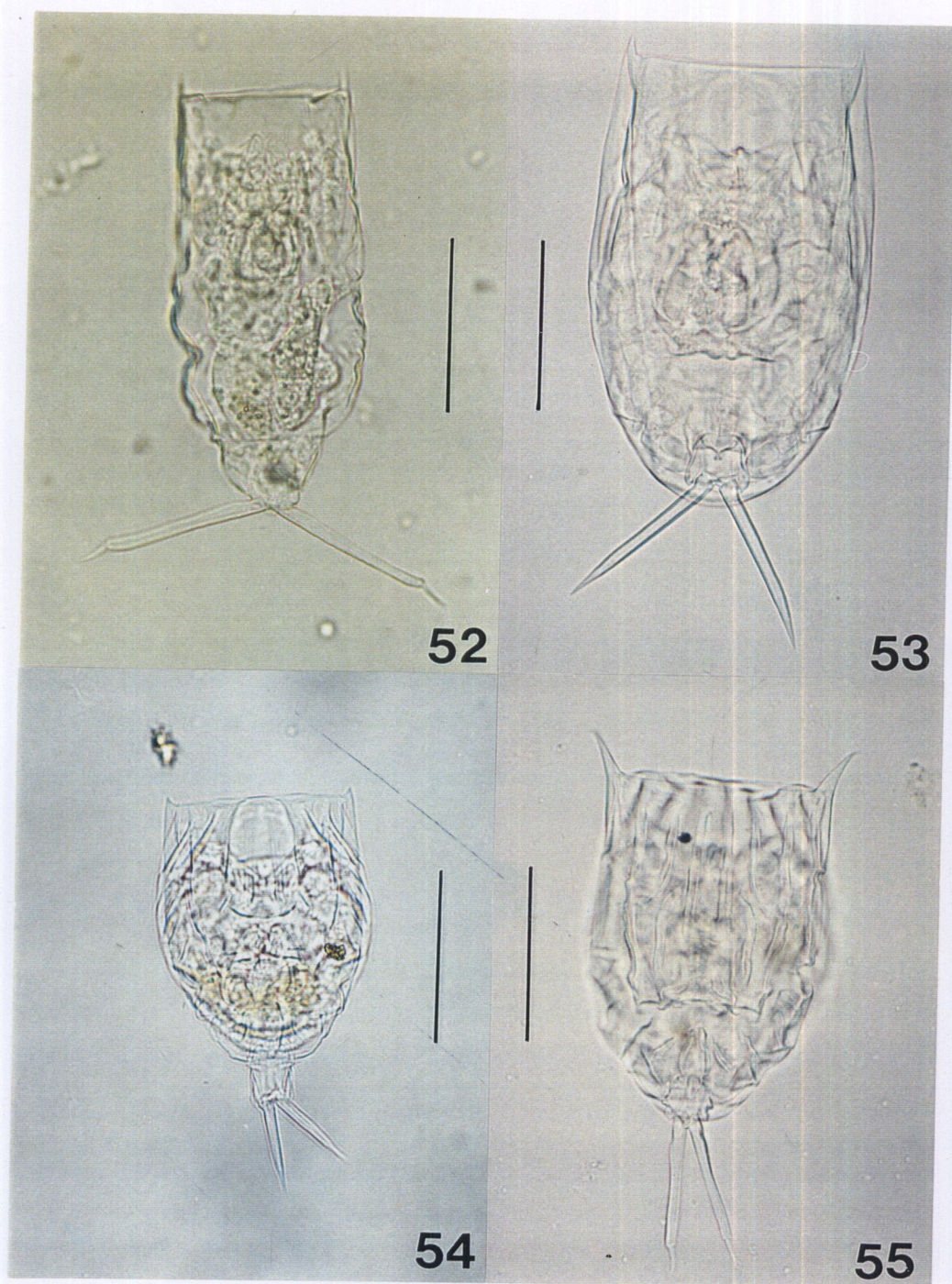
ภาพที่ 48 *Lecane nana* (Murray, 1913)

ภาพที่ 49 *Lecane papuana* (Murray, 1913)

ภาพที่ 50 *Lecane quadridentata* (Ehrenberg, 1832)

ภาพที่ 51 *Lecane ruttneri* Hauer, 1938

ความยาวของสเกลเท่ากับ 50 ไมโครเมตร



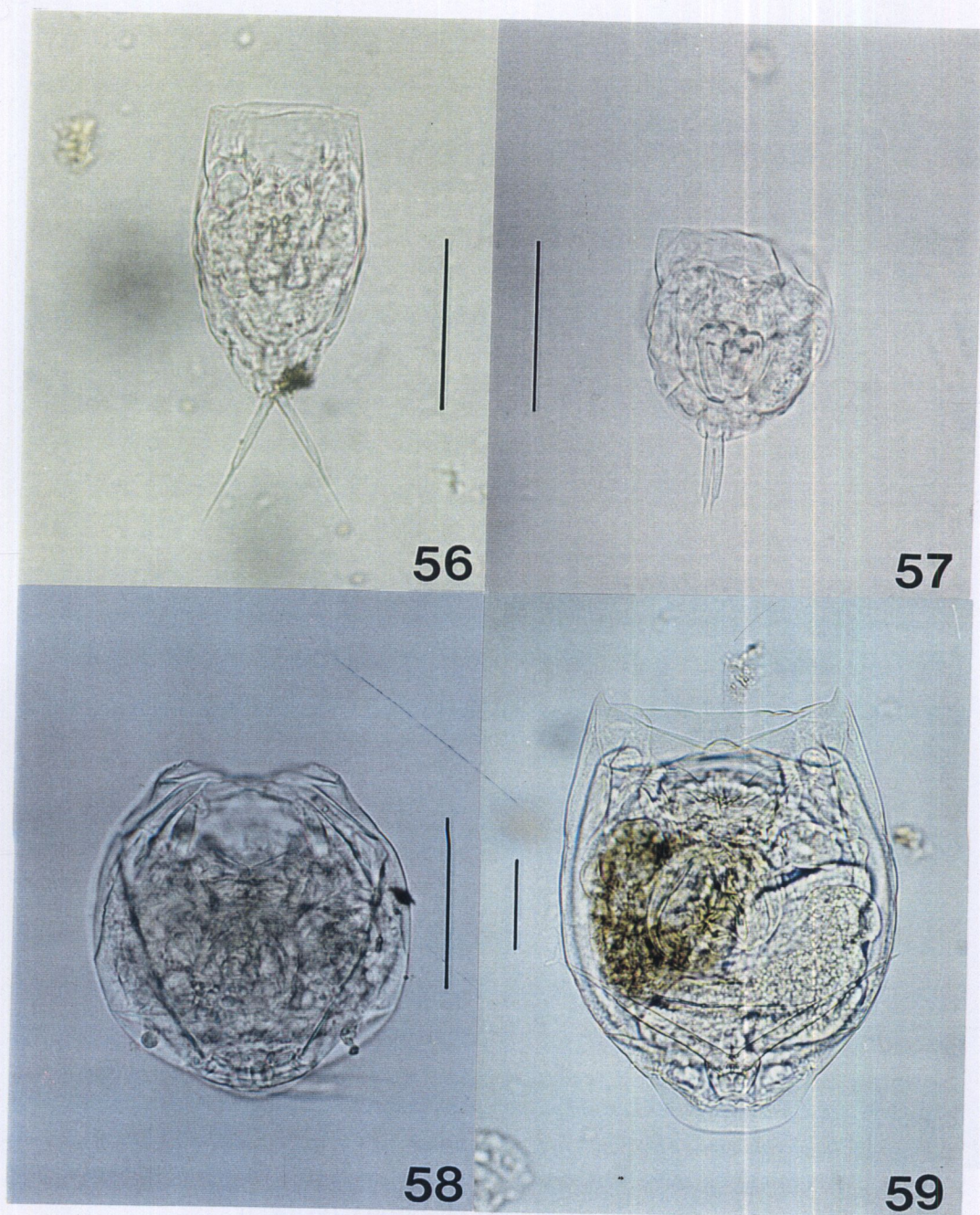
ภาพที่ 52 *Lecane shieli* Segers and Sanoamuang, 1994

ภาพที่ 53 *Lecane signifera* (Jennings, 1896)

ภาพที่ 54 *Lecane sola* Hauer, 1936

ภาพที่ 55 *Lecane superaculeata* Sanoamuang and Segers, 1997

ความยาวของสเกลเท่ากับ 50 ไมโครเมตร



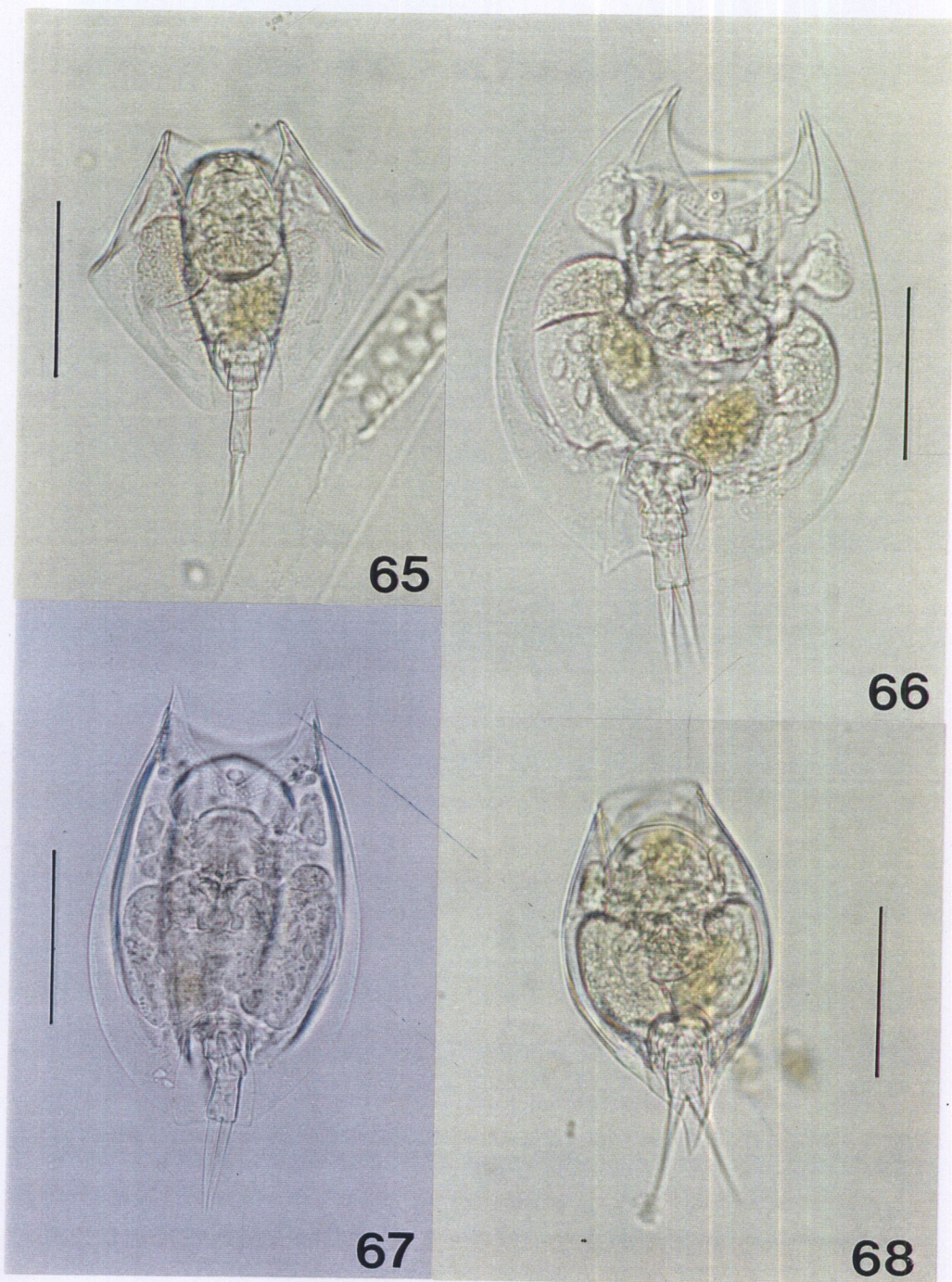
ภาพที่ 56 *Lecane tenuiseta* Harring, 1914

ภาพที่ 57 *Lecane undulata* Hauer, 1938

ภาพที่ 58 *Lecane unguitata* (Fadeev, 1925)

ภาพที่ 59 *Lecane unguitata* (Gosse, 1887)

ความยาวของสเกลเท่ากับ 50 ไมโครเมตร



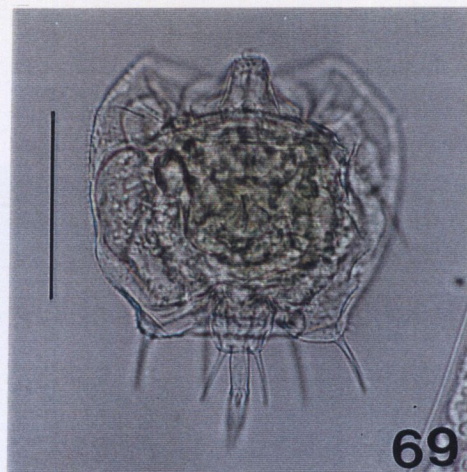
ภาพที่ 65 *Lepadella heterostyla* Murray, 1913

ภาพที่ 66 *Lepadella ovalis* (Müller, 1786)

ภาพที่ 67 *Lepadella quinquecostata* (Lucks, 1912)

ภาพที่ 68 *Lepadella vandenbrandei* Gillard, 1952

ความยาวของสเกลเท่ากับ 50 ไมโครเมตร



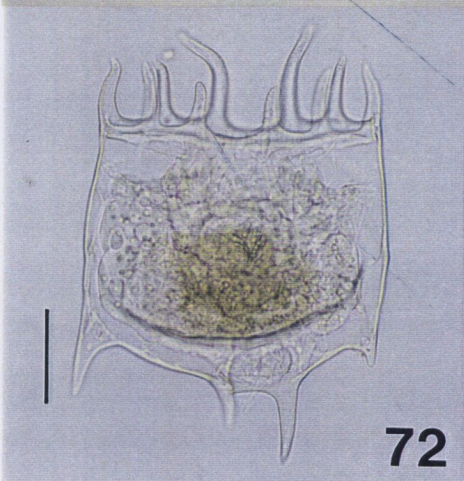
69



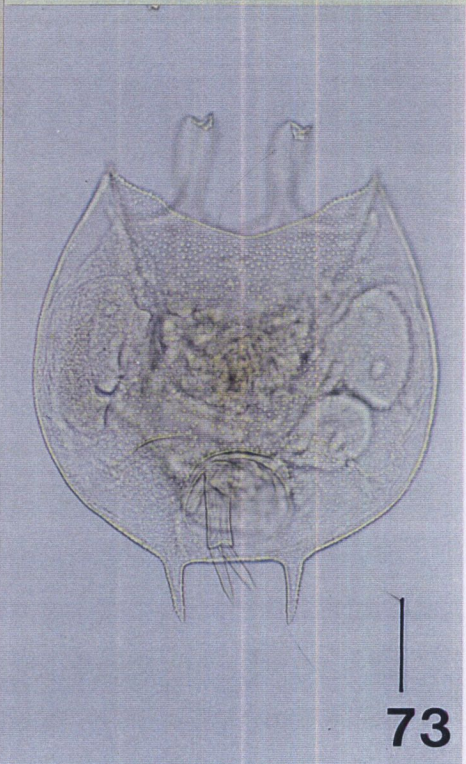
70



71



72



73

ภาพที่ 69 *Macrochaetus collinsi* (Gosse, 1867)

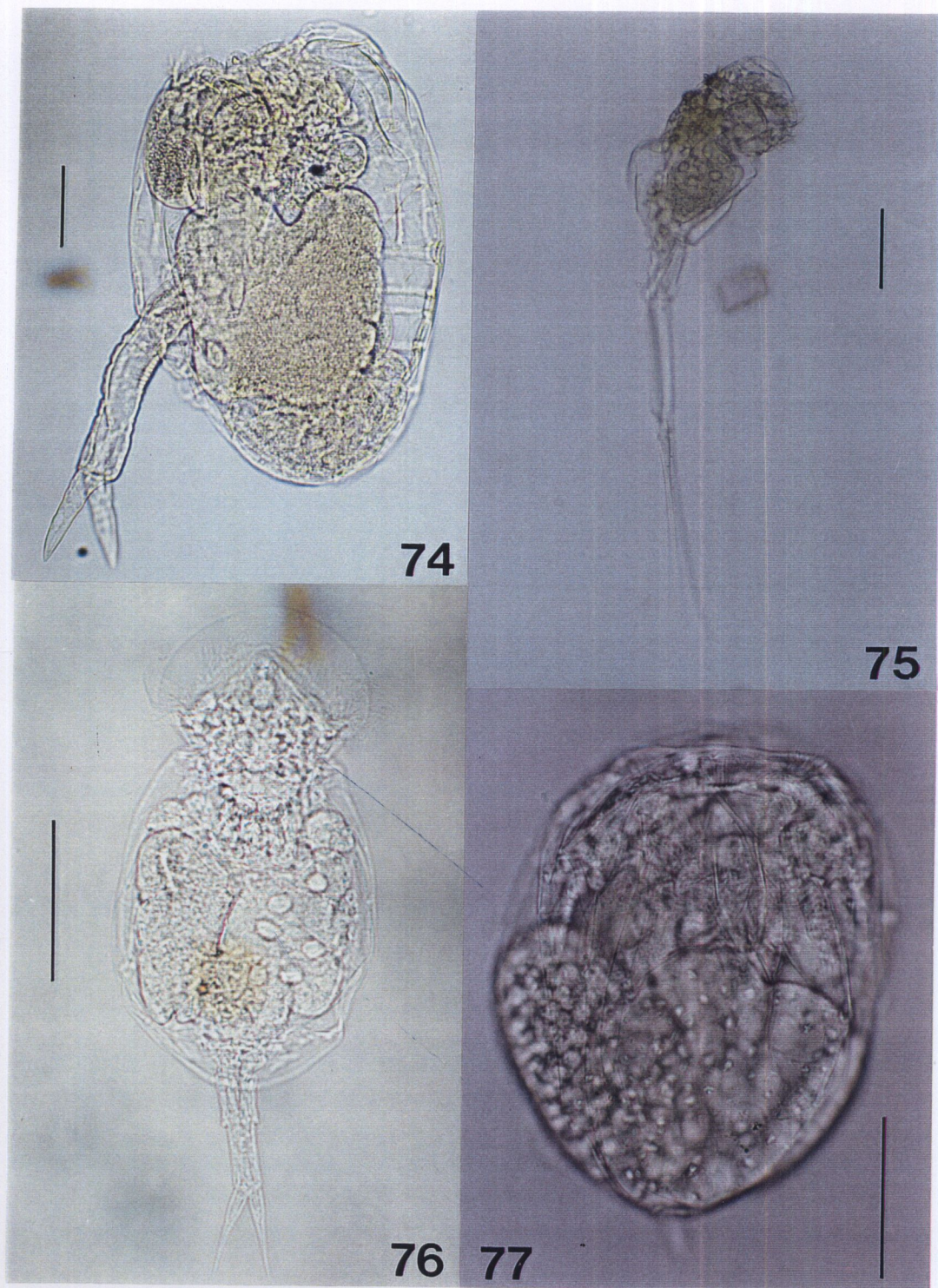
ภาพที่ 70 *Mytilina bisulcata* (Lucks, 1912)

ภาพที่ 71 *Notommata* sp.

ภาพที่ 72 *Plationus patulus* (Müller, 1786)

ภาพที่ 73 *Platyias quadricornis* (Ehrenberg, 1832)

ความยาวของสเกลเท่ากับ 50 ไมโครเมตร



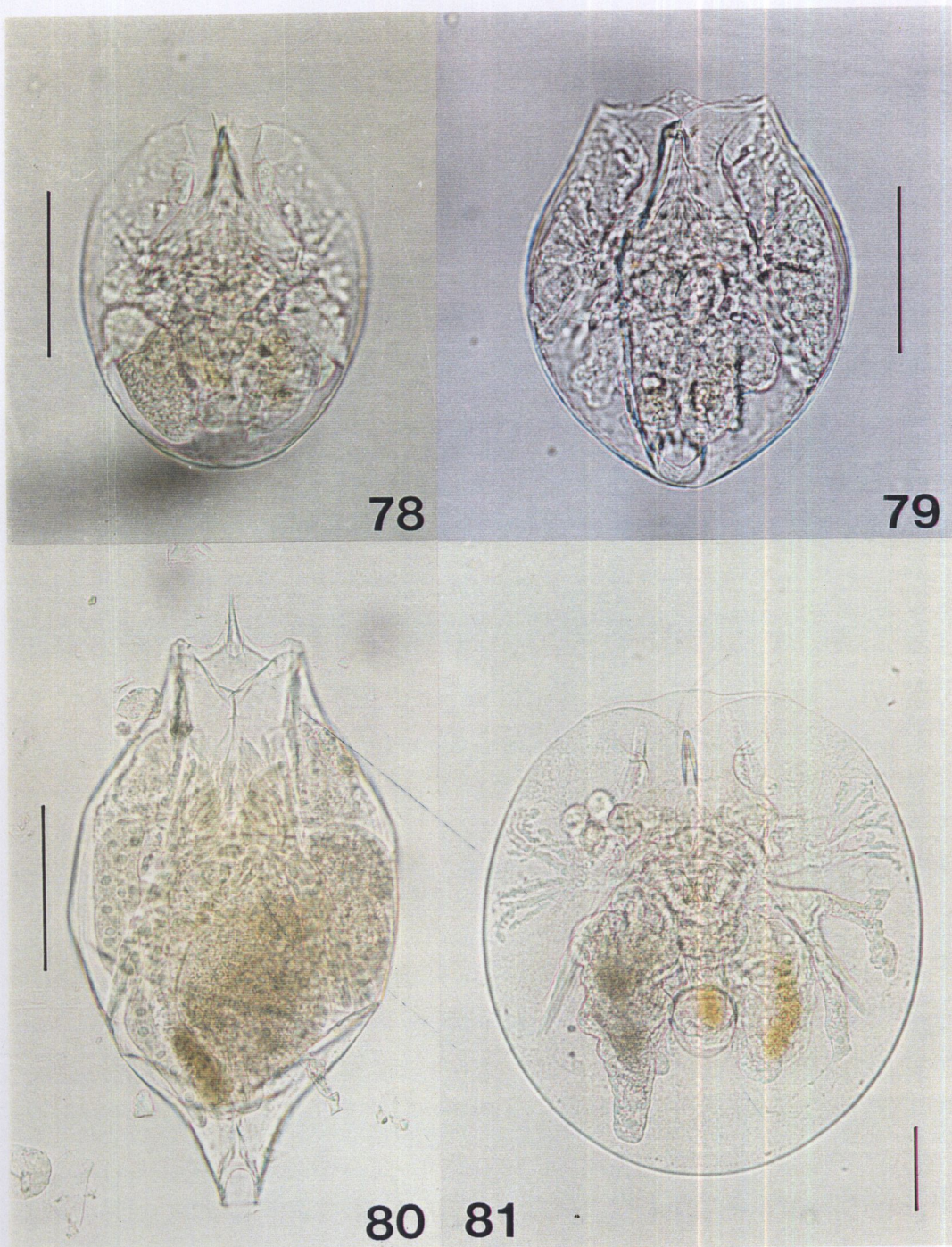
ภาพที่ 74 *Ploeosoma hudsoni* (Imhof, 1891)

ภาพที่ 75 *Scaridium* sp.

ภาพที่ 76 *Squatinella mutica* (Ehrenberg, 1832)

ภาพที่ 77 *Synchaeta* sp.

ความยาวของสเกลเท่ากับ 50 ไมโครเมตร



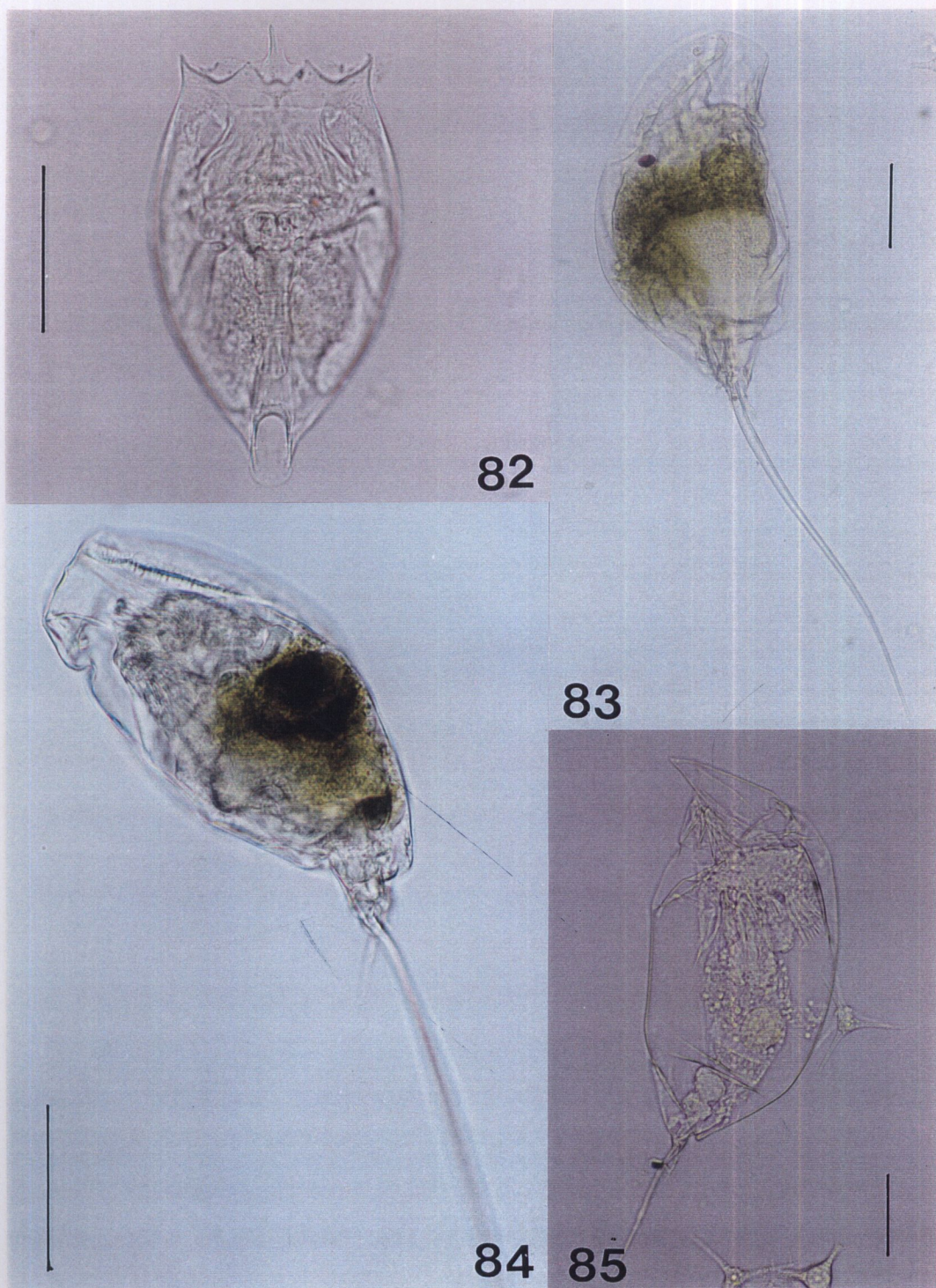
ภาพที่ 78 *Testudinella ahlstromi* Hauer, 1956

ภาพที่ 79 *Testudinella brevicaudata* Yamamoto, 1951

ภาพที่ 80 *Testudinella greeni* Koste, 1981

ภาพที่ 81 *Testudinella patina* (Hermann, 1783)

ความยาวของสเกลเท่ากับ 50 ไมโครเมตร



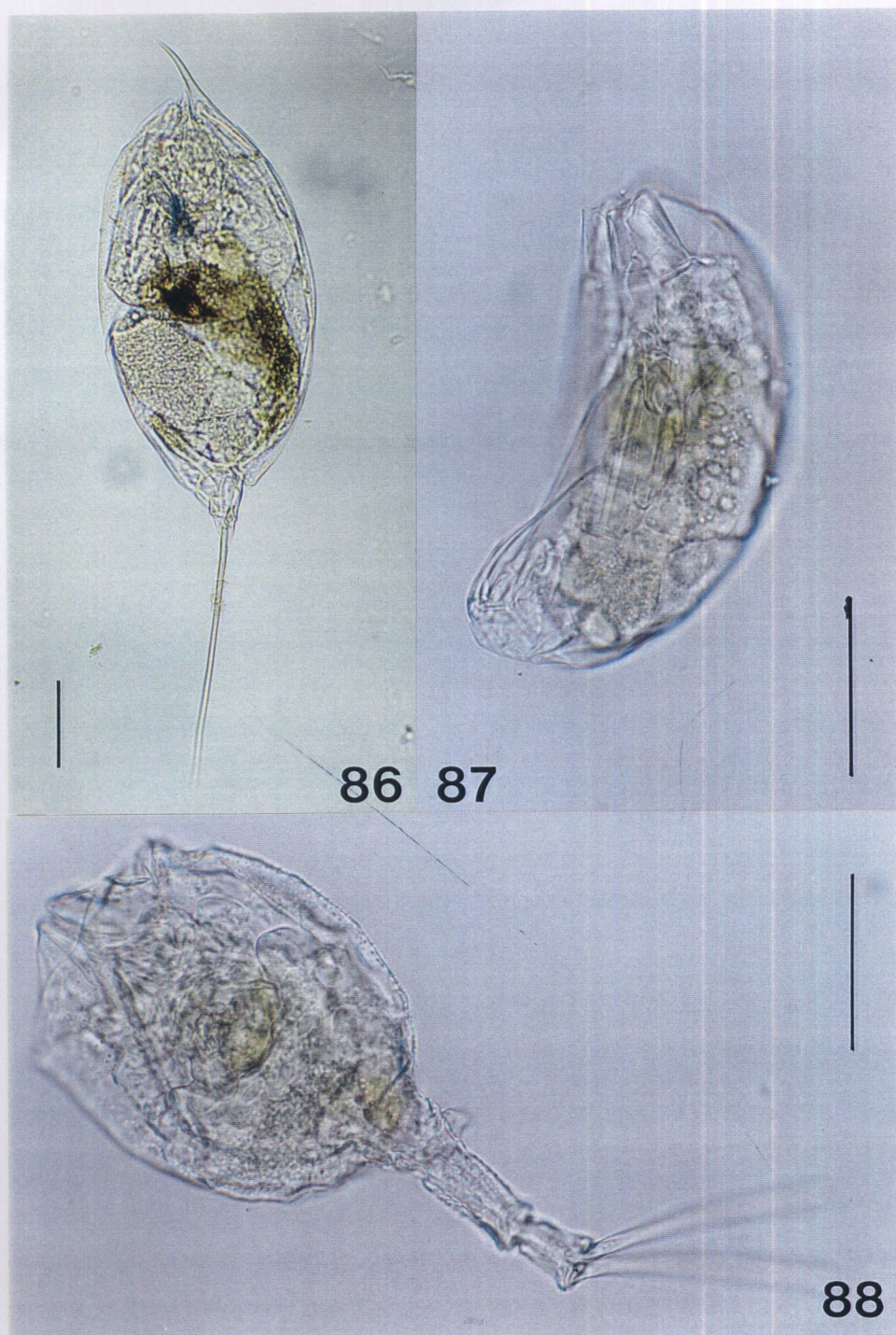
ภาพที่ 82 *Testudinella tridentata* Smirnov, 1931

ภาพที่ 83 *Trichocerca bicristata* (Gosse, 1887)

ภาพที่ 84 *Trichocerca braziliensis* (Murray, 1913)

ภาพที่ 85 *Trichocerca capucina* Wierzejski and Zacharias, 1893

ความยาวของสเกลเท่ากับ 50 ไมโครเมตร



ภาพที่ 86 *Trichocerca longiseta* (Schrunk, 1802)

ภาพที่ 87 *Trichocerca relictus* Donner, 1950

ภาพที่ 88 *Trichotria tetractis* (Ehrenberg, 1830)

ความยาวของสเกลเท่ากับ 50 ไมโครเมตร

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นางสาวสุนรทิพย์ เศวตณลินทล เกิดเมื่อวันที่ 7 สิงหาคม 2515 สำเร็จการศึกษา
ระดับปริญญาตรีจากภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เมื่อ พ.ศ. 2538
และศึกษาต่อในระดับปริญญาโท สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
เมื่อปี พ.ศ. 2539 ระหว่างศึกษาในระดับปริญญาโทได้รับทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์จาก
โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย
(Biodiversity Research and Training Program, BRT)