



การแพร่กระจายของไร้น้ำนางฟ้าและแพลงก์ตอนสัตว์ในแหล่งน้ำชั่วคราว

ในเขตจังหวัดมหาสารคามและร้อยเอ็ด

DISTRIBUTION OF FAIRY SHRIMPS AND ZOOPLANKTON IN TEMPORARY
WATERS IN CHANGWAT MAHA SARAKHAM AND CHANGWAT ROI ET

นางสาวสุพิศดา เหล็กจาน

วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. 2546

ISBN 974-328-220-3

12 ส.ค. 2546



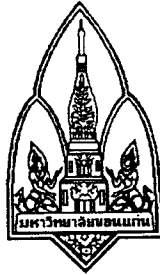
โครงการพัฒนาระบบความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย

๐๐ ศูนย์วิจัยการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ

อาคารสำนักงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

73/1 ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี

กรุงเทพฯ 10400



การแพร่กระจายของไร่น้ำนางฟ้าและแพลงก์ตอนสัตว์ในแหล่งน้ำชั่วคราว
ในเขตจังหวัดมหาสารคามและร้อยเอ็ด
DISTRIBUTION OF FAIRY SHRIMPS AND ZOOPLANKTON IN TEMPORARY
WATERS IN CHANGWAT MAHA SARAKHAM AND CHANGWAT ROI ET

นางสาวสุพัสตรา เหล็กจาน

วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. 2546

ISBN 974-328-220-3

**การแพร่กระจายของโรคน้ำนางฟ้าและแพลงก์ตอนสัตว์ในแหล่งน้ำชั่วคราว
ในเขตจังหวัดมหาสารคามและร้อยเอ็ด**

นางสาวสุพัสตรา เหล็กจาน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาชีววิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. 2546

ISBN 974-328-220-3

**DISTRIBUTION OF FAIRY SHRIMPS AND ZOOPLANKTON IN TEMPORARY
WATERS IN CHANGWAT MAHA SARAKHAM AND CHANGWAT ROI ET**

MISS SUPATTRA LEKCHAN

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
IN BIOLOGY
GRADUATE SCHOOL KHON KAEN UNIVERSITY**

2003

ISBN 974-328-220-3



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาชีววิทยา

ชื่อวิทยานิพนธ์ การแพร่กระจายของโรคน้ำนางฟ้าและแพลงก์ตอนสัตว์ในแหล่งน้ำชั่วคราวในเขตจังหวัด
มหาสารคามและร้อยเอ็ด
ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์ นางสาวสุพัสตรา เหล็กงาน

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ละออศรี เสนาะเมือง)

.....กรรมการ
(ดร. ปราณิต งามเสน่ห์)

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมหมาย ปรีเปรม)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วันชัย สุ่มเล็ก)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สำเร็จการศึกษาเมื่อวันที่..... 16 ก.พ. 2546

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น

BRT 542030

สุพัสดรา เหล็กงาน. 2546. การแพร่กระจายของไร่น้ำนางฟ้าและแพลงก์ตอนสัตว์ในแหล่งน้ำชั่วคราว
ในเขตจังหวัดมหาสารคามและร้อยเอ็ด. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
ชีววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. [ISBN 974-328-220-3]
คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : รศ.ดร. ละออศรี เสนาะเมือง, ดร. ปราณีต งามเสน่ห์

บทคัดย่อ

การศึกษาการแพร่กระจายของไร่น้ำนางฟ้าและแพลงก์ตอนสัตว์ในเขตจังหวัดมหาสารคามและร้อยเอ็ด โดยเก็บตัวอย่างในช่วงฤดูฝนระหว่างเดือนพฤษภาคม 2542 ถึงกรกฎาคม 2544 สํารวจพบแหล่งอาศัยของไร่น้ำนางฟ้าจำนวน 144 แหล่ง อยู่ในเขตจังหวัดมหาสารคาม 70 แหล่ง และจังหวัดร้อยเอ็ด 74 แหล่ง พบไร่น้ำนางฟ้า 2 สปีชีส์ คือ 1) ไร่น้ำนางฟ้าสิรินธร (*Streptocephalus sirindhornae* Sanoamuang, Murugan, Weekers and Dumont, 2000) พบทั้ง 2 จังหวัดจำนวน 140 แหล่ง และ 2) ไร่น้ำนางฟ้าไทย (*Branchinella thailandensis* Sanoamuang, Saengphan and Murugan, 2002) พบทั้ง 2 จังหวัดจำนวน 11 แหล่ง โดยพบไร่น้ำนางฟ้าทั้ง 2 สปีชีส์อาศัยอยู่ร่วมกันจำนวน 7 แหล่ง ไร่น้ำนางฟ้าไทยมักเป็นตัวก่อน ไร่น้ำนางฟ้าสิรินธรจึงพบในช่วงต้นฤดูฝน ส่วนไร่น้ำนางฟ้าสิรินธรพบช่วงกลางฤดูฝน จากการวิเคราะห์ตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ที่อาศัยร่วมกันกับไร่น้ำนางฟ้าพบโรติเฟอร์ 78 สปีชีส์ คลาโดเซอรา 18 สปีชีส์ คาลานอยด์ โคพีพอด 16 สปีชีส์ และไซโคลพอยด์โคพีพอด 3 สปีชีส์ นอกจากนี้ยังพบคาลานอยด์โคพีพอดชนิดใหม่ของโลก 2 สปีชีส์ คือ *Dentodiaptomus* sp. และ *Phyllodiaptomus* sp. ชนิดที่พบครั้งแรกในประเทศไทย 1 สปีชีส์ คือ *Mongolodiaptomus pectinidactylus* (Shen and Tai) โรติเฟอร์ที่พบบ่อยในแหล่งน้ำชั่วคราว ได้แก่ *Polyarthra vulgaris* Carlin (ร้อยละ 88.8 ของแหล่งน้ำ), *Plationus patulus* Müller (ร้อยละ 77.5 ของแหล่งน้ำ) และ *Lecane bulla* (Gosse) (ร้อยละ 47.5 ของแหล่งน้ำ) คลาโดเซอราที่พบบ่อยในแหล่งน้ำชั่วคราว ได้แก่ *Moina micrura* Kurz (ร้อยละ 90 ของแหล่งน้ำ), *Diaphanosoma excisum* Sars (ร้อยละ 65 ของแหล่งน้ำ) และ *Ceriodaphnia cornuta* Sars (ร้อยละ 32.5 ของแหล่งน้ำ) คาลานอยด์โคพีพอดที่พบบ่อยในแหล่งน้ำชั่วคราว ได้แก่ *Mongolodiaptomus calcarus* (Shen and Tai) (ร้อยละ 51.4 ของแหล่งน้ำ), *Phyllodiaptomus praedictus* Dumont and Reddy (ร้อยละ 41 ของแหล่งน้ำ) และ *P. christineae* Dumont, Reddy and Sanoamuang (ร้อยละ 34 ของแหล่งน้ำ) ไซโคลพอยด์โคพีพอดที่พบบ่อยในแหล่งน้ำชั่วคราวคือ *Mesocyclops thermocyclopoides* (Harada) (ร้อยละ 16.3 ของแหล่งน้ำ)

Supattra Lekchan. 2003. *Distribution of Fairy Shrimps and Zooplankton in Temporary Waters in Changwat Maha Sarakham and Changwat Roi Et*. Master of Science Thesis in Biology, Graduate School, Khon Kaen University. [ISBN 974-328-220-3]

Thesis Advisory Committee : Assoc. Prof. Dr. La-orsri Sanoamuang, Dr. Praneet Ngamsane

Abstract

The distribution of fairy shrimps and associated zooplankton in temporary waters in Changwat Maha Sarakham and Changwat Roi Et were investigated during rainy seasons from May 1999 to July 2001. Seventy localities with fairy shrimps were found in Maha Sarakham, whereas 74 localities were found in Roi Et. Two species of fairy shrimps were identified. *Streptocephalus sirindhornae* Sanoamuang, Murugan, Weekers and Dumont, 2000 has to date been recorded in 140 localities in both provinces, while *Branchinella thailandensis* Sanoamuang, Saengphan and Murugan, 2002 has been found in 11 localities in both provinces. These species co-occurred in 7 localities. *Branchinella thailandensis* was present in early rainy season, whereas *S. sirindhornae* was present in mid-rainy season. Seventy-eight species of rotifers, 18 species of cladocerans, 16 species of calanoid copepods and 3 species of cyclopoid copepods have been recorded from the samples examined. Of the calanoid copepods that were recorded, two are new to science, *Dentodiaptomus* sp. and *Phyllodiaptomus* sp. *Mongolodiaptomus pectinidactylus* (Shen and Tai) is new to Thailand. The frequently recorded rotifers were *Polyarthra vulgaris* Carlin (88.8 %), *Platonus patulus* Müller (77.5 %) and *Lecane bulla* (Gosse) (47.5 %). The frequently recorded cladocerans were *Moina micrura* Kurz (90 %), *Diaphanosoma excisum* Sars (65 %) and *Ceriodaphnia cornuta* Sars (32.5 %). The frequently recorded calanoid copepods were *Mongolodiaptomus calcarus* (Shen and Tai) (51.4 %), *Phyllodiaptomus praedictus* Dumont and Reddy (41 %) and *P. christineae* Dumont, Reddy and Sanoamuang (34 %). The frequently recorded cyclopoid copepods was *Mesocyclops thermocyclopoides* (Harada) (16.3 %).

งานวิทยานิพนธ์นี้มอบส่วนดีให้บุพการีและคณาจารย์

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร. ละออศรี เสนาะเมือง ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้กรุณาให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ ดร. ปราณีต งามเสน่ห์ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ศาสตราจารย์ ลัดดา วงศ์รัตน์ และอาจารย์ปรียะวุฒิ วัชรานนท์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้กรุณาช่วยตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณคณาจารย์ในภาควิชาชีววิทยาทุกท่านที่ได้ประสาทวิชาความรู้ตั้งแต่ต้นจนจบจนสำเร็จการศึกษา

ขอขอบคุณ คุณจิตรา ตีระเมธี คุณอินทิรา ปรงเกียรติ และคุณวิราวรรณ โคตรทิพย์ ที่ช่วยตรวจความเรียบร้อยและแก้ไขข้อบกพร่องในเนื้องาน

ขอขอบคุณโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (Biodiversity Research and Training Program, BRT) ที่ได้ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัยนี้ ขอขอบคุณภาควิชาชีววิทยาและบุคลากรทุกท่านในการสนับสนุนอุปกรณ์ เครื่องมือ และสถานที่ในการวิจัย และขอพระขอบคุณคุณพ่อคุณแม่ที่เป็นกำลังใจและแรงกาย รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการศึกษาเล่าเรียน และขอขอบคุณนักศึกษาห้องปฏิบัติการชีววิทยาแพลงก์ตอนสัตว์น้ำจืดทุกท่านที่ช่วยเหลือกำลังใจและกำลังใจตลอดมา

สุพัสตรา เหล็กงาน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
คำอุทิศ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
2. วัตถุประสงค์	2
3. ขอบเขตและสถานที่ทำการวิจัย	2
4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	2
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
1. ไร่นางฟ้า	3
2. โรติเฟอร์	5
3. คลาโดเซอรา	7
4. โคพีพอด	9
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	11
1. วัสดุ อุปกรณ์	11
2. สารเคมี	12
3. วิธีการวิจัย	12
4. เอกสารอ้างอิงที่ใช้ประกอบการจำแนกชนิด	13
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล	15
1. ความหลากหลายชนิดของไร่นางฟ้า	15
2. การแพร่กระจายของไร่นางฟ้าในเขตจังหวัดมหาสารคามและร้อยเอ็ด	28
3. ความสัมพันธ์ระหว่างไร่นางฟ้ากับแหล่งอาศัย	41
4. แพลงก์ตอนสัตว์ที่อาศัยร่วมกันกับไร่นางฟ้า	44
5. รายละเอียดเกี่ยวกับโคพีพอดชนิดใหม่ของโลกและชนิดที่พบเป็นครั้งแรกของไทย	64
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย	70
เอกสารอ้างอิง	72
ภาคผนวก	79
ประวัติผู้เขียน	111

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 สถานที่เก็บตัวอย่างและวันที่เก็บตัวอย่าง ชนิดของไร่น้ำนางฟ้าที่พบ และประเภทของแหล่งน้ำที่พบในจังหวัดมหาสารคาม	31
ตารางที่ 2 สถานที่เก็บตัวอย่างและวันที่เก็บตัวอย่าง ชนิดของไร่น้ำนางฟ้าที่พบ และประเภทของแหล่งน้ำที่พบ ในจังหวัดร้อยเอ็ด	36
ตารางที่ 3 รายชื่อโรติเฟอร์ และแหล่งน้ำที่พบในจังหวัดมหาสารคามและร้อยเอ็ด	45
ตารางที่ 4 รายชื่อคลาโดเซอรา และแหล่งน้ำที่พบในจังหวัดมหาสารคามและร้อยเอ็ด	52
ตารางที่ 5 รายชื่อคาลานอยด์โคพีพอด และแหล่งน้ำที่พบในจังหวัดมหาสารคามและร้อยเอ็ด	55
ตารางที่ 6 รายชื่อไซโคลพอยด์โคพีพอด และแหล่งน้ำที่พบในจังหวัดมหาสารคามและร้อยเอ็ด	62
ตารางที่ 7 สถานที่เก็บตัวอย่าง วันที่เก็บตัวอย่าง และคุณสมบัติกายภาพและเคมีบางประการของแหล่งน้ำที่เก็บตัวอย่างในจังหวัดมหาสารคาม	89
ตารางที่ 8 สถานที่เก็บตัวอย่าง วันที่เก็บตัวอย่าง และคุณสมบัติกายภาพและเคมีบางประการของแหล่งน้ำที่เก็บตัวอย่างในจังหวัดร้อยเอ็ด	93
ตารางที่ 9 สถานที่เก็บตัวอย่างและชนิดของคลาโดเซอราที่พบในจังหวัดมหาสารคาม	97
ตารางที่ 10 สถานที่เก็บตัวอย่างและชนิดของคลาโดเซอราที่พบในจังหวัดร้อยเอ็ด	100
ตารางที่ 11 สถานที่เก็บตัวอย่างและชนิดของคาลานอยด์โคพีพอดที่พบในจังหวัดมหาสารคาม	103
ตารางที่ 12 สถานที่เก็บตัวอย่างและชนิดของคาลานอยด์โคพีพอดที่พบในจังหวัดร้อยเอ็ด	107

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 สัณฐานวิทยาของไร่น้ำนางฟ้าสิรินธร (ก) เพศเมีย (ข) เพศผู้	16
ภาพที่ 2 ไร่น้ำนางฟ้าสิรินธรเพศผู้ (ก) ส่วนหัวทั้งหมด (ข) หนวดคู่ที่ 1 และหนวดคู่ที่ 2	17
ภาพที่ 3 ไร่น้ำนางฟ้าสิรินธร (ก) ถุงไข่ของเพศเมีย (ข) อวัยวะสืบพันธุ์ของเพศผู้ (ค) ขาว่ายน้ำคู่ที่ 8	18
ภาพที่ 4 ไร่น้ำนางฟ้าสิรินธร (ก) ส่วนหัวเพศเมีย (ข) ส่วนหัวเพศผู้ (ค) หนวดคู่ที่ 2 ของเพศผู้ (ง) apical joint และ wart (จ) ปลายหนวดคู่ที่ 2 ของเพศผู้ (ฉ) ส่วน thumb	19
ภาพที่ 5 ไร่น้ำนางฟ้าสิรินธร (ก) genital segment เพศเมีย (ข) genital segment ของเพศผู้ (ค) แพนหาง (ง) ไข่	20
ภาพที่ 6 ไร่น้ำนางฟ้าไทย (ก) เพศเมีย (ข) เพศผู้	23
ภาพที่ 7 ไร่น้ำนางฟ้าไทย (ก) และ (ข) หนวดคู่ที่ 2 ของเพศผู้ (ค) ปลาย frontal appendage (ง) genital segment เพศเมีย (จ) เพนิส (ฉ) ขาว่ายน้ำคู่ที่ 8	24
ภาพที่ 8 ไร่น้ำนางฟ้าไทย (ก) ส่วนหัวเพศเมีย (ข) ส่วนหัวเพศผู้ (ค) medial process (ง) ปลาย frontal appendage	25
ภาพที่ 9 ไร่น้ำนางฟ้าไทย (ก) frontal appendage (ข) genital segment เพศเมีย (ค) genital segment ของเพศผู้ (ง) เพนิส	26
ภาพที่ 10 ไร่น้ำนางฟ้าไทย (ก) ไข่ (ข) แพนหาง	27
ภาพที่ 11 แผนที่จังหวัดมหาสารคามและแหล่งอาศัยของไร่น้ำนางฟ้า	30
ภาพที่ 12 แผนที่จังหวัดร้อยเอ็ดและแหล่งอาศัยของไร่น้ำนางฟ้า	35
ภาพที่ 13 การแพร่กระจายของแหล่งอาศัยของไร่น้ำนางฟ้าในเขตจังหวัดมหาสารคามและร้อยเอ็ด	40
ภาพที่ 14 แหล่งอาศัยของไร่น้ำนางฟ้าที่เป็นนาข้าว	42
ภาพที่ 15 แหล่งอาศัยของไร่น้ำนางฟ้าที่เป็นคลองข้างถนน	42
ภาพที่ 16 แหล่งอาศัยของไร่น้ำนางฟ้าที่เป็นสระหรือบ่อขุด	43
ภาพที่ 17 การแพร่กระจายของคาลานอยด์โคพิพอดในสกุล <i>Dentodiaptomus</i> และ <i>Eodiaptomus</i> ในจังหวัดมหาสารคามและร้อยเอ็ด	57
ภาพที่ 18 การแพร่กระจายของคาลานอยด์โคพิพอดในสกุล <i>Mongolodiaptomus</i> ในจังหวัด มหาสารคามและร้อยเอ็ด	58
ภาพที่ 19 การแพร่กระจายของคาลานอยด์โคพิพอดในสกุล <i>Neodiaptomus</i> ในจังหวัด มหาสารคามและร้อยเอ็ด	59
ภาพที่ 20 การแพร่กระจายของคาลานอยด์โคพิพอดในสกุล <i>Phyllodiaptomus</i> และ <i>Tropodiaptomus</i> ในจังหวัดมหาสารคามและร้อยเอ็ด	60
ภาพที่ 21 การแพร่กระจายของไซโคลพอยด์โคพิพอดในจังหวัดมหาสารคามและร้อยเอ็ด	63
ภาพที่ 22 <i>Dentodiaptomus</i> sp.	65
ภาพที่ 23 <i>Dentodiaptomus</i> sp. ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด	66
ภาพที่ 24 <i>Phyllodiaptomus</i> sp.	67

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 24 <i>Mongolodiptomus pectinidactylus</i> (Shen and Tai)	69
ภาพที่ 26 <i>Brachionus angularis</i> Gosse	81
ภาพที่ 27 <i>B. falcatus</i> Zacharias	81
ภาพที่ 28 <i>B. quadridentatus</i> Hermann	81
ภาพที่ 29 <i>Keratella tropica</i> (Apstein)	81
ภาพที่ 30 <i>Platyias quadricornis</i> (Ehrenberg)	82
ภาพที่ 31 <i>Lecane bulla</i> (Gosse)	82
ภาพที่ 32 <i>L. leontina</i> (Tumer)	82
ภาพที่ 33 <i>L. luna</i> (Müller)	82
ภาพที่ 34 <i>L. papuana</i> (Murray)	83
ภาพที่ 35 <i>Testudinella patina</i> (Hermann)	83
ภาพที่ 36 <i>Conochilus hippocrepsis</i> (Schränk)	83
ภาพที่ 37 <i>Filinia opoliensis</i> (Zacharias)	83
ภาพที่ 38 <i>Alona diaphana</i> King	84
ภาพที่ 39 <i>A. monacantha tridentata</i> Sars	84
ภาพที่ 40 <i>Chydorus eurynotus</i> Sars	84
ภาพที่ 41 <i>Dadaya macrops</i> (Daday)	84
ภาพที่ 42 <i>Ephemeroporus barroisi</i> (Richard)	84
ภาพที่ 43 <i>Karualona karua</i> (King)	84
ภาพที่ 44 <i>Leydigia acanthocercoides</i> (Fischer)	85
ภาพที่ 45 <i>Scapholeberis kingi</i> Sars	85
ภาพที่ 46 <i>Macrothrix flabelligera</i> Smirnov	85
ภาพที่ 47 <i>M. spinosa</i> King	85
ภาพที่ 48 <i>Moina micrura</i> Kurz	85
ภาพที่ 49 <i>Diaphanosoma excisum</i> Sars	85
ภาพที่ 50 ชาติที่ 5 ของ <i>Mongolodiptomus calcarus</i> (Shen and Tai)	86
ภาพที่ 51 ชาติที่ 5 ของ <i>M. dumonti</i> Sanoamuang	86
ภาพที่ 52 ชาติที่ 5 ของ <i>M. malaindosinensis</i> (Lai and Fernando)	86
ภาพที่ 53 ชาติที่ 5 ของ <i>Neodiptomus blachei</i> Brehm	86
ภาพที่ 54 ชาติที่ 5 ของ <i>N. laii</i> Kiefer	87
ภาพที่ 55 ชาติที่ 5 ของ <i>Phyllodiptomus christineae</i> Dumont, Reddy and Sanoamuang	87
ภาพที่ 56 ชาติที่ 5 ของ <i>P. praedictus</i> Dumont and Reddy	87
ภาพที่ 57 ชาติที่ 5 ของ <i>Tropodiptomus oryzanus</i> Kiefer	87

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แหล่งน้ำชั่วคราว (temporary waters) เป็นแหล่งน้ำที่มีน้ำขังในช่วงฤดูฝนระยะเวลาหนึ่งและจะแห้งในช่วงฤดูแล้ง เป็นแหล่งอาศัยเพียงประเภทเดียวที่สามารถพบไร่น้ำนางฟ้าได้ ตัวอย่างของแหล่งน้ำชั่วคราวได้แก่ แอ่งน้ำขนาดเล็ก คลองข้างถนน สระหรือบ่อขุดที่ไม่ลึกนัก และนาข้าว นอกจากไร่น้ำนางฟ้าแล้วยังสามารถพบแพลงก์ตอนสัตว์ในกลุ่มอื่นในแหล่งน้ำชั่วคราวด้วย

แพลงก์ตอนสัตว์ (zooplankton) จัดเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในระบบนิเวศของแหล่งน้ำ และเกี่ยวข้องกับกระบวนการหมุนเวียนของสารอาหารในระบบนิเวศแหล่งน้ำ แพลงก์ตอนสัตว์น้ำจืดมีสมาชิกที่สำคัญ 5 กลุ่มได้แก่ โปรโตซัว (Protozoa), โรติเฟอร์ (rotifers), คลาโดเซอรา (cladocerans), โคพีพอด (copepods) และออสตราคอด (ostracods) (ละออศรี, 2530) ไร่น้ำนางฟ้าเป็นสัตว์ที่ค่อนข้างหายากในเขตร้อนชื้น ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในเขตอบอุ่นของทวีปอเมริกาเหนือ ยุโรป แอฟริกา และเอเชีย (ละออศรี, 2541ก)

ทั่วโลกพบไร่น้ำนางฟ้าแล้ว 27 สกุล 272 ชนิด (Brtek and Mura, 2000) สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับไร่น้ำนางฟ้าในประเทศไทยในอดีตเป็นเรื่องที่มีการศึกษากันน้อย เนื่องจากไม่เป็นที่รู้จักและไม่สามารถพบได้ตลอดทั้งปีแต่จะพบได้เฉพาะช่วงต้นฤดูฝนเท่านั้น ส่วนใหญ่สนใจที่จะศึกษาเฉพาะไร่น้ำเค็มหรืออาร์ทีเมีย เนื่องจากนิยมนำตัวอ่อนมาใช้ในการเพาะเลี้ยงและอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อนเช่น ลูกกุ้ง ลูกปลา โดยเฉพาะปลาทะเล ในการอนุบาลและเพาะเลี้ยงปลาน้ำจืดพบว่าตัวอ่อนเหล่านี้จะสามารถอยู่รอดในน้ำจืดได้เพียง 6 ชั่วโมงเท่านั้น (Wallace and Snell, 1991) แต่เมื่อมีการค้นพบไร่น้ำนางฟ้าชนิดแรกของประเทศไทย และเป็นชนิดแรกของโลกในปี พ.ศ. 2541 คือ ไร่น้ำนางฟ้าสิรินธร (*Streptocephalus sirindhornae* Sanoamuang et al., 2000) ที่จังหวัดหนองบัวลำภู (ละออศรี, 2541ก) ได้จุดประกายความหวังต่อวงการ เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่มีความต้องการอาหารธรรมชาติที่จะมาทดแทนอาร์ทีเมียซึ่งต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ปัจจุบันความสามารถในการผลิตอาร์ทีเมียกลับลดลงส่งผลให้ราคาสูงขึ้น ขณะที่ความต้องการใช้กลับสูงมากทุกปี ในปี พ.ศ. 2542 มีการค้นพบไร่น้ำนางฟ้าชนิดใหม่ของโลกอีก 2 สปีชีส์ คือ ไร่น้ำนางฟ้าไทยและไร่น้ำนางฟ้าสยาม ทำให้ปัจจุบันประเทศไทยพบไร่น้ำนางฟ้า 3 สปีชีส์ นอกจากนี้ยังพบว่าไร่น้ำนางฟ้าทั้ง 3 สปีชีส์นี้จัดเป็นสัตว์ที่พบเฉพาะถิ่น (endemic species) ในประเทศไทยเท่านั้น (ละออศรี และคณะ, 2542) นอกจากจะเป็นอาหารธรรมชาติของสัตว์น้ำแล้วชาวอีสานยังนิยมนำมารับประทานเป็นอาหารที่ให้โปรตีนสูง รู้จักกันในชื่อแมงหางแดง แมงเหนียว แมงน้ำฝน ฮวกขอ ฯลฯ นอกจากนี้ยังพบว่าสามารถนำมาใช้เป็นสัตว์ทดลองในการศึกษาพิษวิทยาได้ด้วย (Centeno et al., 1993) แม้จะมีการสำรวจความหลากหลายของไร่น้ำนางฟ้าไปบ้างแล้วในหลายจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แต่ยังมีอีกหลายพื้นที่ที่ยังมิได้ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่าง จังหวัดมหาสารคามและจังหวัดร้อยเอ็ดเป็นจังหวัดที่มีความหลากหลายของพื้นที่ มีทั้งพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์เนื่องจากมีแม่น้ำชีไหลผ่านทั้งสองจังหวัด มีพื้นที่อนุรักษ์พันธุ์พืชและสัตว์ป่า พื้นที่การแพร่กระจายของดินเค็ม อาณาเขตบางส่วนอยู่ในเขตแห้งแล้งอย่างทุ่งกุลาร้องไห้ และยังมีการใช้สารเคมีทางการเกษตรน้อย ดังนั้นจึงควรทำการศึกษาโดยการสำรวจและเก็บตัวอย่างไร่น้ำนางฟ้า รวมทั้งแพลงก์ตอนสัตว์ที่อาศัยร่วมกันในแหล่งน้ำที่ไร่น้ำนางฟ้าอาศัยอยู่

เพื่อรวบรวมข้อมูลเป็นข้อมูลพื้นฐานในการเพาะเลี้ยงและการสร้างรูปวิธาน (keys) ในการจำแนกชนิดไร่น้ำนางฟ้า และเป็นข้อมูลในการศึกษาเกี่ยวกับแพลงก์ตอนสัตว์ในแหล่งน้ำชั่วคราวที่พบในประเทศไทยในอนาคต

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาความหลากหลายชนิด และการแพร่กระจายของไร่น้ำนางฟ้าในเขตจังหวัดมหาสารคามและร้อยเอ็ด

2.2 เพื่อศึกษาความหลากหลายชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์ที่อยู่ในแหล่งอาศัยเดียวกับไร่น้ำนางฟ้า

3. ขอบเขตและสถานที่ทำการวิจัย

3.1 พื้นที่ทำการสำรวจความหลากหลายชนิด และการแพร่กระจายของไร่น้ำนางฟ้าคือ จังหวัดมหาสารคาม และจังหวัดร้อยเอ็ด

3.2 สำรวจและเก็บตัวอย่างไร่น้ำนางฟ้าจากแหล่งน้ำชั่วคราวได้แก่ แอ่งน้ำขนาดเล็ก คลองข้างถนน และนาข้าว จำนวน 144 แหล่ง โดยเก็บตัวอย่างในช่วงฤดูฝนระหว่างเดือนเมษายน 2542 ถึงเดือนกรกฎาคม 2544 ในเขตจังหวัดมหาสารคาม 70 แหล่ง ร้อยเอ็ด 74 แหล่ง

3.3 จำแนกชนิดแพลงก์ตอนสัตว์ที่อาศัยร่วมกับไร่น้ำนางฟ้า 3 กลุ่มคือ โรติเฟอร์ คลาโดเซอรา และโคพีพอด จำนวน 80 แหล่งน้ำ 80 ตัวอย่าง จังหวัดละ 40 ตัวอย่าง

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

4.1 ได้ข้อมูลพื้นฐานความหลากหลายชนิดและการแพร่กระจายของไร่น้ำนางฟ้าในแหล่งน้ำชั่วคราวในเขตจังหวัดมหาสารคาม และจังหวัดร้อยเอ็ด

4.2 ได้ทราบข้อมูลความหลากหลายชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์ที่อาศัยในแหล่งน้ำเดียวกันกับไร่น้ำนางฟ้า

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเกี่ยวกับแหล่งน้ำชั่วคราวของประเทศไทยในอดีตที่ผ่านมายังมีการศึกษากันน้อย ส่วนใหญ่นำการศึกษาในแหล่งน้ำถาวรและขนาดใหญ่ ในแหล่งน้ำชั่วคราวที่มีน้ำขังเฉพาะในช่วงฤดูฝนมักพบสัตว์ขนาดเล็กเพิ่มอีก 2 กลุ่ม ได้แก่ ไรน้ำกบหอย (clam shrimps) และไรน้ำนางฟ้า (fairy shrimps) (ละอศรี และคณะ, 2543) อยู่ร่วมกันกับแมลงก้นดองสัตว์อื่นๆ ด้วย

1. ไรน้ำนางฟ้า (fairy shrimps)

1.1 ลักษณะโดยทั่วไป

ไรน้ำนางฟ้ามีขนาดเล็กตัวเรียวยาวไม่มีเปลือก มีเพียงเยื่อบาง ๆ หุ้มเท่านั้น ลำตัวแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนหัว (head) ส่วนอก (thorax) และส่วนท้อง (abdomen) (ละอศรี, 2541ก) ส่วนหัวประกอบด้วย ปล้อง 6 ปล้อง แต่มองดูคล้ายปล้องเดียว ปล้องแรกมีก้านตา 1 คู่ ปล้องที่ 2 และ 3 มีหนวดคู่ที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ในตัวผู้หนวดคู่ที่ 2 จะเปลี่ยนแปลงไปใช้สำหรับจับตัวเมียเวลาผสมพันธุ์ ส่วนอกประกอบด้วยปล้อง 11 ปล้อง แต่ละปล้องมีรยางค์ 1 คู่ มีหน้าที่ช่วยในการกรองอาหาร หายใจ และว่ายน้ำ ส่วนท้องประกอบด้วยปล้อง 8 ปล้อง ปล้องแรกในตัวผู้จะเป็นตำแหน่งที่มีอวัยวะเพศ ส่วนตัวเมียจะเป็นตำแหน่งของถุงไข่

ไรน้ำนางฟ้าจัดอยู่ในไฟลัมอาร์โทรโปดา (Phylum Arthropoda) คลาสครัสตาเซีย (Class Crustacea) ชั้นคลาสบรานชิโอโปดา (Subclass Branchiopoda) ออเดอร์อโนสตราคา (Order Anostraca)

ลักษณะการเคลื่อนที่ของหางว่ายน้ำ การพัดโบกของขาว่ายน้ำจะกระทำตลอดเวลา ไรน้ำนางฟ้ากินอาหารโดยการกรอง (filter feeding) ช่องปากมีขนาด 50–100 ไมโครเมตร ขึ้นกับขนาดของลำตัว (สำราญ, 2532) อาหารของไรน้ำนางฟ้าได้แก่ แบคทีเรีย สาหร่ายขนาดเล็ก โปรโตซัว และไรติเฟอร์

1.2 การสืบพันธุ์

โดยทั่วไปสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ แต่มีบางชนิดที่สืบพันธุ์แบบพาร์ทิโนเจนีซิส (parthenogenesis) เช่น ในสกุล *Artemia* การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศตัวผู้จะใช้หนวดคู่ที่ 2 จับตัวเมียเวลาผสมพันธุ์ หลังการปฏิสนธิไข่ที่ได้รับการผสมจากเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้จะพัฒนาไปเป็นตัวอ่อนระยะแกสตรูลา (gastrula stage) ซึ่งเป็นระยะที่ตัวอ่อนจะหยุดการเจริญเติบโตชั่วคราว และอยู่ภายในเปลือกไข่ที่มีความทนทานต่อสภาวะแวดล้อมหรือที่เรียกว่าไข่ระยะพักตัว (resting egg) ไข่ไรน้ำนางฟ้าจะถูกเก็บไว้ในถุงไข่ (brood pouch) ในชั่วชีวิตหนึ่งตัวเมียสามารถผลิตไข่ได้หลายรุ่นก่อนที่น้ำในแหล่งอาศัยจะแห้ง เมื่อถึงฤดูฝนในปีถัดไป ไข่เหล่านี้จะฟักออกมาเป็นตัวอ่อนซึ่งมีประมาณ 14–18 ระยะก่อนที่จะเติบโตเป็นตัวเต็มวัย (Pennak, 1989)

1.3 การศึกษาความหลากหลายชนิดและการแพร่กระจายของไรน้ำนางฟ้า

ไรน้ำนางฟ้าเป็นสัตว์ที่หายากในเขตร้อนชื้น ส่วนมากจะพบแพร่กระจายมากในเขตอบอุ่นของทวีปอเมริกาเหนือ ยุโรป แอฟริกา และเอเชีย มักหายากในเขตร้อนชื้นเนื่องจากมีปลาที่เป็นศัตรูตามธรรมชาติมาก (ละอศรี และคณะ, 2543) ทั่วโลกมีการค้นพบและตั้งชื่อวิทยาศาสตร์ของไรน้ำนางฟ้าไว้แล้ว 27 สกุล 272 ชนิด (Bitek and Mura, 2000) ซึ่งมีการแพร่กระจายของสกุลต่างๆ ทั่วโลกดังนี้

ทวีปยุโรป แอฟริกาเหนือ และเอเชียพบไรน้ำนางฟ้า 17 สกุล ได้แก่ *Artemia*, *Artemiopsis*, *Branchinecta*, *Branchinectella*, *Branchinella*, *Branchinellite*, *Branchipodopsis*, *Branchipus*,

Chirocephalus, *Depanassurus*, *Linderiella*, *Polyartemia*, *Polyartemiella*, *Siphonophanes*, *Streptocephalus*, *Tanymastigites* และ *Tanymastix*

แอฟริกาใต้พบ 7 สกุล ได้แก่ *Artemia*, *Branchinellite*, *Branchipodopsis*, *Metabanchipus*, *Pumilibanchipus*, *Rhinobanchipus* และ *Streptocephalus*

กรีนแลนด์ ทวีปอเมริกาเหนือ ตอนเหนือและตอนกลางของเม็กซิโก พบไรร้านางฟ้า 10 สกุล ได้แก่ *Artemia*, *Artemiopsis*, *Branchinecta*, *Branchinella*, *Dendrocephalus*, *Dexteria*, *Eubanchipus*, *Linderiella*, *Streptocephalus* และ *Thamnocephalus*

ทวีปอเมริกาใต้ อเมริกากลาง และตอนใต้ของเม็กซิโก พบไรร้านางฟ้า 5 สกุล ได้แก่ *Artemia*, *Branchinecta*, *Gurneya*, *Phallocryptus* และ *Thamnocephalus*

ทวีปออสเตรเลียพบไรร้านางฟ้า 4 สกุล ได้แก่ *Artemia*, *Branchinella*, *Parartemia*, และ *Streptocephalus*

เอเชียตะวันออกเฉียงใต้และอินเดีย พบไรร้านางฟ้า 5 สกุลคือ *Branchinecta*, *Branchinella*, *Branchinellite*, *Branchipodopsis* และ *Streptocephalus* (Brtek and Mura, 2000)

สำหรับประเทศไทยนั้นไรร้านางฟ้าเป็นสัตว์ที่คนอีสานรู้จักและรับประทานกันมานานแล้ว และมีชื่อเรียกในภาษาถิ่นแตกต่างกันไป ได้แก่ แมงอ่อนช้อย แมงแง แมงน้ำฝน หรือแมงหางแดง (ละออศรี และคณะ, 2543) ในส่วนของการศึกษาเกี่ยวกับไรร้านางฟ้าในประเทศไทยพบว่าเป็นเรื่องที่มีการศึกษากันน้อย และเป็นเรื่องใหม่ que เริ่มศึกษาอย่างเป็นระบบเมื่อไม่นานมานี้

สำรวย (2532) สำรวจไรร้านางฟ้าในแหล่งน้ำชั่วคราวต่างๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลางพบไรร้านางฟ้า 3 สปีชีส์ เป็นสกุล *Streptocephalus* 2 สปีชีส์ และสกุล *Pristicephalus* 1 สปีชีส์ แต่ไม่ได้จำแนกชื่อทางวิทยาศาสตร์ เมื่อเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยาไรร้านางฟ้าที่พบคล้ายกับอาร์ทีเมียน้ำเค็มจึงเรียกว่า อาร์ทีเมียน้ำจืด ละออศรี (2541ก); Sanoamuang et al. (2000) สำรวจพบไรร้านางฟ้าเพศเมีย ในปี 2536 ในแหล่งน้ำชั่วคราวในจังหวัดหนองบัวลำภูและเก็บตัวอย่างทุกปีจนกระทั่งปี 2541 จึงพบไรร้านางฟ้าตัวเต็มวัยทั้งเพศผู้และเพศเมีย ต่อมาทำการจำแนกชนิดทางอนุกรมวิธานไรร้านางฟ้าชนิดใหม่นี้และตั้งเป็นชื่อวิทยาศาสตร์ของไรร้านางฟ้าชนิดใหม่นี้ว่าไรร้านางฟ้าสิรินธร (*Streptocephalus sirindhornae* Sanoamuang et al., 2000) โดยพบอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำจืดหลายจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ ขอนแก่น หนองบัวลำภู หนองคาย เลย และมหาสารคาม ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการวิจัยความหลากหลายของไรร้านางฟ้าอย่างต่อเนื่องเป็นครั้งแรก (ละออศรี, 2541ก, 2541ข; ละออศรี และคณะ 2543; Sanoamuang et al., 2000 และ Sanoamuang, Saengphan and Murugan, 2002) โดยศึกษาความหลากหลายชนิด ในประเทศไทยพบไรร้านางฟ้า 3 สปีชีส์ได้แก่ 1) ไรร้านางฟ้าสิรินธร (*S. sirindhornae*) 2) ไรร้านางฟ้าไทย (*Branchinella thailandensis* Sanoamuang, Saengphan and Murugan, 2002) 3) ไรร้านางฟ้าสยาม (*Branchinella siamensis* Saengphan and Sanoamuang) การศึกษาความหลากหลายชนิดและการแพร่กระจายในประเทศไทยพบ ไรร้านางฟ้าสิรินธรมากที่สุดจำนวน 38 จังหวัด ได้แก่ ขอนแก่น อุดรธานี หนองบัวลำภู มหาสารคาม ร้อยเอ็ด กาฬสินธุ์ ยโสธร อำนาจเจริญ อุบลราชธานี สุรินทร์ บุรีรัมย์ ศรีสะเกษ ชัยภูมิ นครราชสีมา มุกดาหาร นครพนม สกลนคร หนองคาย เลย เพชรบูรณ์ พิษณุโลก พิจิตร สุโขทัย ตาก ลำปาง อุตรดิตถ์แพร่ เชียงราย น่าน สุพรรณบุรี กาญจนบุรี ราชบุรี ลพบุรี สระบุรี เพชรบุรี ชัยนาท อุทัยธานี และประจวบคีรีขันธ์ ไรร้านางฟ้าไทยพบแพร่กระจายอยู่ใน 11 จังหวัดในภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ ขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด นครราชสีมา ชัยภูมิ ลพบุรี ชัยนาท กาญจนบุรี ราชบุรี สุพรรณบุรี และอุทัยธานี ส่วนไรร้านางฟ้าสยามเป็นชนิดที่หายากมากพบเฉพาะที่จังหวัดสุพรรณบุรีและกาญจนบุรี

ปริณดา (2544) ศึกษาความหลากหลายชนิดของไร่น้ำนางฟ้าในแหล่งน้ำชั่วคราวในเขตจังหวัดสกลนคร และนครพนมพบไร่น้ำนางฟ้าเพียง 1 สปีชีส์ คือ ไร่น้ำนางฟ้าสิรินธร

ศุจิภรณ์ (2545) ศึกษาความหลากหลายชนิดของไร่น้ำนางฟ้าในแหล่งน้ำชั่วคราวในเขตจังหวัดขอนแก่น และอุดรธานีพบไร่น้ำนางฟ้า 2 สปีชีส์ คือ ไร่น้ำนางฟ้าสิรินธรและไร่น้ำนางฟ้าไทยโดยพบไร่น้ำนางฟ้าสิรินธรแพร่กระจายมากที่สุด ส่วนไร่น้ำนางฟ้าไทยไม่พบแพร่กระจายในที่สูงรวมทั้งยังพบแหล่งน้ำที่มีไร่น้ำนางฟ้าทั้งสองสปีชีส์อาศัยอยู่ร่วมกันในแหล่งเดียวกันด้วย

2. โรติเฟอร์

2.1 ลักษณะโดยทั่วไป

โรติเฟอร์มีขนาดเล็ก มักมีสีใส ลำตัวแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนหัว ซึ่งประกอบด้วยวงซีเลีย ส่วนลำตัว โรติเฟอร์ส่วนใหญ่ไม่มีคิวติเคิลปกคลุม บางชนิดมีคิวติเคิลหนาเรียกว่า ลอริกา (lorica) และส่วนท้าย เป็นส่วนที่เล็กกว่าลำตัวและหดเข้าไปในลอริกาได้ โรติเฟอร์มีความใกล้ชิดกับหนอนตัวกลม (nematodes) ตัวมีขนาดเล็ก ลำตัวยาวประมาณ 40 ไมโครเมตร ถึง 2.5 มิลลิเมตร แต่ส่วนใหญ่มีขนาด 50-100 ไมโครเมตร ขนาดของโรติเฟอร์มีขนาดใหญ่มากกว่าโปรโตซัวเพียงเล็กน้อย แต่ละตัวประกอบด้วยเซลล์ประมาณ 100 เซลล์ แต่ในบางสกุลอย่าง *Asplanchna* ซึ่งเป็นผู้ล่า และสกุล *Lacinularia* อาจมีขนาดใหญ่มากกว่า 1 มิลลิเมตร และมองเห็นด้วยตาเปล่าได้ (Shiel, 1995)

โรติเฟอร์จัดอยู่ในซูเปอร์ไฟลัมแอสเชลมินทิส (Superphylum Aschelminthes) ไฟลัมโรติเฟรา (Phylum Rotifera) ลักษณะเด่นอย่างหนึ่งของโรติเฟอร์คือแต่ละชนิดจะมีจำนวนเซลล์ที่แน่นอนคงที่ (eutely) เนื่องจากมีการแบ่งตัวแบบไมโทซิสเฉพาะช่วงที่มีการพัฒนาตัวอ่อนหลังจากนั้นเป็นเพียงการเพิ่มขนาดของเซลล์ทำให้ตัวเต็มวัยมีจำนวนเซลล์ที่คงที่ (ละอศรี, 2538)

2.2 การสืบพันธุ์

โรติเฟอร์มีการสืบพันธุ์ทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศโดยวิธีพาร์ทิโนเจนีซิส ใน Class Seisonidea มีการสืบพันธุ์เป็นแบบอาศัยเพศ Class Bdelloidea มีการสืบพันธุ์เป็นแบบพาร์ทิโนเจนีซิส ส่วน Class Monogononta ในสภาวะปกติมีการสืบพันธุ์แบบพาร์ทิโนเจนีซิส โดยเพศเมียจะสร้างไข่ที่เรียกว่า amictic eggs (2n) ซึ่งจะพัฒนาไปเป็นเพศเมียโดยไม่ต้องมีการผสมพันธุ์ แต่เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น เกิดความแห้งแล้ง อาหารเริ่มขาดแคลน หรือแหล่งน้ำที่อาศัยเริ่มแห้ง การสืบพันธุ์จะเปลี่ยนเป็นแบบอาศัยเพศโดยการสร้างไข่ที่เรียกว่า mictic eggs (n) ไข่ที่ไม่ได้รับการผสมจะพัฒนาไปเป็นเพศผู้ซึ่งมีขนาดเล็กและอายุสั้นกว่าเพศเมีย ไข่ที่ได้รับการผสมจะพัฒนาไปเป็น resting eggs ซึ่งมีเปลือกหนาและมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมและมีขนาดใหญ่มากกว่า amictic eggs เมื่อสภาพแวดล้อมกลับมาเหมาะสมอีกครั้งไข่จะฟักออกเป็นโรติเฟอร์เพศเมียชนิด amictic และเริ่มวงจรการสืบพันธุ์ใหม่อีกครั้ง

2.3 การศึกษาความหลากหลายชนิดและการแพร่กระจายของโรติเฟอร์

ทั่วโลกพบโรติเฟอร์แล้วกว่า 2,000 สปีชีส์ (Pechenik, 2000) การศึกษาโรติเฟอร์มีมากโดยเฉพาะในทวีปยุโรปซึ่งมีรายงานความหลากหลายชนิดถึง 1,350 สปีชีส์ (Berzins, 1978 อ้างตาม ละอศรี, 2544) และมีรายงานการศึกษาความหลากหลายชนิดในประเทศต่างๆ ได้แก่ ประเทศเอสโตเนีย 150 สปีชีส์ (Virro, 1995) กรีซ 28 สปีชีส์ (Michaloudi et al., 1997)

ทวีปอาฟริกาพบโรติเฟอร์ 510 สปีชีส์ (De Ridder, 1987 อ้างตาม ละอศรี, 2544) และมีการศึกษาเพิ่มเติมและรายงานว่าพบอย่างน้อย 523 สปีชีส์ (Segers, 1993) ประเทศไนจีเรียพบ 207 สปีชีส์ (Segers et al., 1993) ในทะเลสาบ Awasa ประเทศเอธิโอเปีย พบ 40 สปีชีส์ (Mengestou et al., 1991)

ทวีปอเมริกาเหนือพบโรติเฟอร์มากกว่า 400 สปีชีส์ (Koste and Hengalath, 1983 อ้างตาม ละออศรี, 2544) ประเทศสหรัฐอเมริกา พบ 105 สปีชีส์ แคนาดาพบ 70 สปีชีส์ (De Smet, 1994) ประเทศเม็กซิโกตอนกลาง พบ 96 สปีชีส์ กรีนแลนด์ 69 สปีชีส์ (De Smet et al., 1993)

ทวีปออสเตรเลีย มีรายงานพบ 640 สปีชีส์ และพบในนิวซีแลนด์ 400 สปีชีส์ (Shiel, 1995)

ทวีปเอเชียมีรายงานในอินเดียประมาณ 300 สปีชีส์ (Segers et al., 1994) ฟิลิปปินส์ 61 สปีชีส์ (Mamaril and Fernando, 1978) มาเลเซียและสิงคโปร์ 224 สปีชีส์ (Green, 1995)

การศึกษาโรติเฟอร์ในประเทศไทยมีรายงานการศึกษาครั้งนี้ Boonsom (1984) รวบรวมรายชื่อโรติเฟอร์ที่เคยมีการศึกษาพบในประเทศไทยจำนวน 80 สปีชีส์ สำหรับการศึกษาในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดย ประนอมและคณะ (2532) สำรวจแหล่งน้ำ 10 แหล่งในเขตอำเภอเมืองจังหวัดขอนแก่นพบโรติเฟอร์ 32 สปีชีส์ ละออศรี (2537) สำรวจโรติเฟอร์จากแหล่งน้ำ 44 แหล่ง ในเขตจังหวัดขอนแก่นและกาฬสินธุ์ พบโรติเฟอร์ 170 สปีชีส์ สุนทรทิพย์ (2537) สำรวจโรติเฟอร์จากแหล่งน้ำ 9 แหล่ง พบโรติเฟอร์ 78 สปีชีส์

Segers and Sanoamuang (1994) และ Sanoamuang et al. (1995) สำรวจความหลากหลายชนิดของโรติเฟอร์จากแหล่งน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจำนวน 93 แหล่ง พบโรติเฟอร์ 200 สปีชีส์ เป็นชนิดใหม่ของโลก 2 สปีชีส์ ได้แก่ *Lecane shieli* Segers and Sanoamuang และ *L. thailandensis* Segers and Sanoamuang ชนิดที่พบครั้งแรกของเอเชีย 3 สปีชีส์ ได้แก่ *Brachionus africanus* Segers, *B. lyratus* Shephard และ *Trichocerca hollaerti* De Smet และชนิดที่พบเป็นครั้งแรกของประเทศไทย 120 สปีชีส์ ต่อมา Sanoamuang (1996) รายงานโรติเฟอร์ที่พบในจังหวัดอุดรธานีซึ่งเป็นชนิดใหม่ของโลก 1 สปีชีส์คือ *L. segersi* Sanoamuang และมีชนิดที่พบเป็นครั้งแรกของประเทศไทย 1 สปีชีส์คือ *L. braumi* Koste

Sanoamuang and Segers (1997) ศึกษาโรติเฟอร์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือพบโรติเฟอร์ที่เป็นชนิดใหม่ของโลก 1 สปีชีส์ คือ *L. superaculeata* Sanoamuang and Segers ฦกฐาวดี (2542) สำรวจโรติเฟอร์ที่พบในแหล่งน้ำในเขตอุทยานแห่งชาติภูพานจังหวัดสกลนคร 77 แหล่ง พบโรติเฟอร์ 109 สปีชีส์ สุนทรทิพย์ (2542) และ Sanoamuang and Savatnalinton (1999) ศึกษาโรติเฟอร์จากแหล่งน้ำต่างๆ ในจังหวัดนครราชสีมา รายงานพบโรติเฟอร์ชนิดใหม่ของโลก 1 สปีชีส์ คือ *L. baimaii* Sanoamuang and Savatnalinton มีชนิดที่พบเป็นครั้งแรกของประเทศไทย 11 สปีชีส์ ได้แก่ *L. decipiens* (Murray), *L. serrata* (Hauer), *L. thienemanni* (Hauer), *L. donneri* Chengalath and Mulamoottil, *L. grandis* (Murray), *L. punctata* (Murray), *Lepadella akrobelles* Myers, *L. elongata* Koste, *Scaridium elegans* Segers and De Meester, *T. porcellus* (Gosse) และ *Volga spinifera* (Western) และเมื่อเร็วๆ นี้ Sanoamuang and Savatnalinton (2001) สำรวจโรติเฟอร์ที่พบในบึงกุ๊ดทิง จังหวัดหนองคาย พบโรติเฟอร์ 183 สปีชีส์ ในจำนวนนี้เป็นชนิดที่พบเป็นครั้งแรกของโลก 1 สปีชีส์ คือ *L. isanensis* Sanoamuang and Savatnalinton เป็นชนิดที่พบเป็นครั้งแรกของซีกโลกตะวันออก 13 สปีชีส์ และที่พบเป็นครั้งแรกของประเทศไทย 32 สปีชีส์ สกุลที่พบมากที่สุดคือ *Lecane* (ร้อยละ 23.5) รองลงมาคือ *Trichocerca* (ร้อยละ 16.9) และ *Lepadella* (ร้อยละ 11.5) ตามลำดับ

ศุภิกรณ์ (2545) ทำการศึกษาในแหล่งน้ำชั่วคราวในจังหวัดขอนแก่นและอุดรธานีจำนวน 107 แหล่ง พบโรติเฟอร์ 85 สปีชีส์

สำหรับในส่วนอื่นๆ ของประเทศไทยมีการศึกษาดังนี้ De Ridder (1970) สำรวจโรติเฟอร์จากแหล่งน้ำในกรุงเทพมหานคร เชียงใหม่ ลำพูน กาญจนบุรี พบโรติเฟอร์ 29 สปีชีส์ Koste (1975)

สำรวจพบโรติเฟอร์ชนิดใหม่ของโลกอาศัยเกาะอยู่ตามรากผักตบชวาในบึงบอระเพ็ดจังหวัดนครสวรรค์ 1 สปีชีส์ คือ *Lecane junki* Koste

Segers and Pholpunthin (1997) สำรวจโรติเฟอร์ที่พบในทะเลน้อยจังหวัดพัทลุง พบโรติเฟอร์ 106 สปีชีส์ ในจำนวนนี้เป็นชนิดใหม่ของโลก 2 สปีชีส์ ได้แก่ *Cephalodella songkhlaensis* Segers and Pholpunthin และ *Trichocerca siamensis* Segers and Pholpunthin เป็นชนิดที่พบเป็นครั้งแรกของประเทศไทย 15 สปีชีส์ Sanoamuang (1998b) ศึกษาโรติเฟอร์ในแหล่งน้ำบริเวณที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึงของแม่น้ำน่านทางภาคเหนือของประเทศไทย พบโรติเฟอร์ 118 สปีชีส์ ในจำนวนนี้เป็นชนิดที่พบเป็นครั้งแรกของเอเชีย 1 สปีชีส์ คือ *Lepadella quinquecostata* (Lucks) เป็นชนิดที่พบเป็นครั้งแรกของประเทศไทย 4 สปีชีส์ ได้แก่ *L. quinquecostata*, *Macrochaetus danneeli* Koste and Sheil, *Testudinella ahlstromi* Hauer และ *T. greeni* Koste Chittapun et al. (1999) สำรวจโรติเฟอร์ที่พบในป่าพรุ จังหวัดภูเก็ต พบโรติเฟอร์ 77 สปีชีส์ ในจำนวนนี้เป็นชนิดใหม่ของโลก 1 สปีชีส์ คือ *Colurella sanoamuangae* Chittapun, Pholpunthin and Segers สกุลที่พบมากที่สุด ได้แก่ *Lecane*, *Lepadella* และ *Brachionus* ตามลำดับ

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่ามีการศึกษาเกี่ยวกับโรติเฟอร์ในประเทศไทยกว่า 30 ปี ปัจจุบันพบโรติเฟอร์ในประเทศไทยแล้วรวมทั้งสิ้น 327 สปีชีส์ (ละออศรี, 2544)

3. คลาโดเซอรา

3.1 ลักษณะโดยทั่วไป

คลาโดเซอราเป็นครัสเตเชียขนาดเล็ก ลำตัวยาวประมาณ 0.3-1.0 มิลลิเมตร ลำตัวมีรูปร่างหลายแบบ มีเปลือกที่เรียกว่า คาราเปซ (carapace) ปกคลุมร่างกาย ลักษณะเปลือกเป็น 2 ฝา ร่างกายประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนหัว และลำตัว ส่วนหัวมีเซดซิล (head shield) ที่เซดซิลมีเซดพอร์ (head pore) มีลักษณะที่แตกต่างกันในแต่ละชนิดและเป็นลักษณะสำคัญอย่างหนึ่งที่ใช้ในการจำแนกชนิด (Sheil, 1995)

คลาโดเซอราจัดอยู่ในไฟลัมอาร์โทรโปดา (Phylum Arthropoda) คลาสครัสเตเชีย (Class Crustacea) ชั้นคลาสบรานซิโอโปดา (Subclass Branchiopoda) มีสมาชิก 4 อันดับ (Order) 11 วงศ์ (Family) 80 สกุล (Dodson and Frey, 1991) ทั่วโลกพบคลาโดเซอราแล้วประมาณ 600 สปีชีส์ (Korovchinsky, 1996)

3.2 การสืบพันธุ์

คลาโดเซอราเมื่อโตเต็มวัยจะมีขนาด 0.3-1.0 มิลลิเมตร ตัวผู้มีขนาดเล็กกว่าตัวเมีย ในธรรมชาติมีประชากรเพศเมียมากกว่าเพศผู้ (Korovchinsky, 1993) ถึงแม้จะมีทั้งเพศเมียและเพศผู้ แต่มักสืบพันธุ์แบบพาร์โทโนจีนีส ซึ่งทำให้ไข่ที่ตัวเมียสร้างขึ้นสามารถเจริญพัฒนาได้โดยไม่ต้องรับการผสมพันธุ์ ไข่ที่ฟักออกมาจะเป็นเพศเมียทั้งหมด พาร์โทโนจีนีสจะดำเนินต่อไปอย่างต่อเนื่อง แต่เมื่อใดที่เกิดสภาพที่ไม่เหมาะสม เช่น อาหารลดลง จำนวนประชากรมากเกินไป อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไป หรือแหล่งน้ำที่อาศัยเริ่มแห้ง คลาโดเซอราบางชนิดสามารถดำรงชีวิตอยู่ใกล้พื้นโคลนได้ ในสภาวะเช่นนี้จะส่งเสริมให้เกิดเพศผู้และจะมีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศเกิดขึ้น วงชีวิตจะเกิดสลับกันเช่นนี้ทุกปี ไข่ที่ได้รับการผสมจะมีขนาดใหญ่มีเพียง 1-2 ฟอง ผนังของถุงไข่ (brood chamber) จะเปลี่ยนแปลงไปมีรูปร่างคล้ายอานม้า (saddle-like capsule) หรือที่เรียกว่า อีฟิปเปียม (ephippium) ไข่เหล่านี้จะอยู่ในแหล่งน้ำที่แห้งและฟักออกมาในฤดูฝนต่อมา

3.3 การศึกษาความหลากหลายชนิดและการแพร่กระจายของคลาโดเซอรา

การศึกษามีแพร่หลายในต่างประเทศ ในทวีปยุโรป เช่น โปรตุเกส 88 สปีชีส์ (Alonso and Pretus, 1989) ฝรั่งเศส 92 สปีชีส์ (Amoros, 1984 อ้างตาม Alonso, 1991) อิตาลีพบ 94 สปีชีส์ (Margaritora, 1985 อ้างตาม Alonso, 1991) อังกฤษ 92 สปีชีส์ (Scourfield and Harding, 1966 อ้างตาม ละออศรี, 2539) และเยอรมันพบ 107 สปีชีส์ (Flossner, 1972 อ้างตาม ละออศรี, 2539)

ทวีปอเมริกาเหนือมีรายงานการพบคลาโดเซอราในอเมริกา 138 สปีชีส์ (Pennak, 1978) เม็กซิโกพบ 110 สปีชีส์ (Elias-Gurtierrez et al., 1999)

ทวีปออสเตรเลียมีรายงานจำนวนสปีชีส์ที่ศึกษาพบ 125 สปีชีส์ (Smirnov and Timms, 1998 อ้างตาม ละออศรี, 2539)

ทวีปเอเชียมีการศึกษาเกี่ยวกับคลาโดเซอราพอสมควร ประเทศมาเลเซียพบ 62 สปีชีส์ จีน 111 สปีชีส์ (Chiang and Du, 1978 อ้างตาม ละออศรี, 2539) และฟิลิปปินส์ 49 สปีชีส์ (Mamaril and Fernando, 1978 อ้างตาม Sanoamuang, 1998a)

สำหรับการศึกษาในประเทศไทยยังมีการศึกษาน้อย Boonsom (1984) รายงานพบคลาโดเซอราทั่วประเทศจำนวน 48 สปีชีส์ การศึกษาในประเทศไทยส่วนใหญ่ศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้แก่ ประนอม และคณะ (2532) สำรวจแหล่งกักต่อน้ำในแหล่งน้ำ 10 แหล่งในเขตอำเภอเมืองจังหวัดขอนแก่น พบคลาโดเซอรา 4 สปีชีส์ ละออศรี (2537) สำรวจความหลากหลายชนิดและการแพร่กระจายของแหล่งกักต่อน้ำจืดในแหล่งน้ำ 44 แหล่ง ในเขตจังหวัดขอนแก่นและกาฬสินธุ์ พบคลาโดเซอรา 44 สปีชีส์ ส่วนใหญ่เป็นชนิดที่แพร่กระจายในเขตร้อน ในจำนวนนี้เป็นชนิดที่หายาก ได้แก่ *Alona costata* Sars, *A. macronyx* Daday, *A. rectangula* Sars และ *Diaphanosoma volzi* Stingelin และเป็นครั้งแรกที่มีรายงานการพบสกุล *Leydigiopsis* เป็นครั้งแรกในทวีปเอเชีย Sanoamuang et al. (1998a) สำรวจคลาโดเซอราจากแหล่งน้ำต่าง ๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจำนวน 93 แหล่ง จำนวน 200 ตัวอย่าง พบคลาโดเซอรา 60 สปีชีส์ เป็นชนิดที่พบเป็นครั้งแรกในเอเชีย 6 สปีชีส์ ได้แก่ *D. caudata* Smirnov, *Leydigia laevis* Gurney, *Leydigiopsis* sp., *Macrothrix flabelligera* Smirnov, *Macrothrix* cf. *paulensis*, *Pseudosida ramosa* Daday เป็นชนิดที่พบเป็นครั้งแรกในประเทศไทย 31 สปีชีส์ ชนิดที่พบมากเกือบทุกแหล่งน้ำได้แก่ *Ceriodaphnia cornuta* Sars, *Moina micrura* Kurz, *Bosminopsis deitersi* Richard, *Bosmina meridionalis* Sars, *D. excisum* Sars และ *Chydorus eurynotus* Sars จุฑามาส (2544) ศึกษาความชุกชุมของคลาโดเซอราในบึงกุต จังหวัดหนองคาย พบคลาโดเซอรา 48 สปีชีส์ เป็นชนิดที่พบเป็นครั้งแรกของประเทศไทย 15 สปีชีส์ และ ศุจิภรณ์ (2545) ศึกษาในแหล่งน้ำชั่วคราวในจังหวัดขอนแก่นและอุดรธานีจำนวน 107 แหล่งพบคลาโดเซอรา 21 สปีชีส์

ในส่วนของการศึกษาในส่วนอื่นๆของประเทศไทยยังมีน้อยมากได้แก่ การศึกษาของ Pholpunthin (1997) สำรวจชนิดและการแพร่กระจายของแหล่งกักต่อน้ำในทะเลน้อยจังหวัดพัทลุง พบคลาโดเซอรา 17 สปีชีส์ ในจำนวนนี้เป็นชนิดที่พบเป็นครั้งแรกของประเทศไทย 7 สปีชีส์ ได้แก่ *A. archeri* Sars, *A. rectangula* Sars, *Alonella excisa* (Fischer), *Camptocercus uncinatus* Smirnov, *C. eurynotus* Sars, *C. reticulatus* Daday, *Euryalona orientalis* (Daday) และ *Laydigia ciliata* Gauthier นอกจากนี้ยังพบว่า *L. ciliata* Gauthier เป็นชนิดที่พบในออสเตรเลียและแอฟริกาเหนือด้วย วงศ์ที่พบมากที่สุดคือ Chydoridae ชนิดที่พบมากที่สุดคือ *B. deitersi*, *Ephemeroporus barroisi* (Richard) และ *M. triserialis* Brady ตามลำดับ ปัจจุบันมีรายงานการพบคลาโดเซอราในประเทศไทยรวมทั้งสิ้น 78 สปีชีส์ (ละออศรี, 2544)

4. โคพีพอด

4.1 ลักษณะโดยทั่วไป

โคพีพอดส่วนใหญ่มีลำตัวขนาดเล็ก ความยาวเฉลี่ยในตัวเต็มวัยยาวประมาณ 0.5–1.5 มิลลิเมตร มีรูปร่างแตกต่างกันออกไปมีทั้งแบบยาวเรียว รูปกระสวย (fusiform) หรือทรงกระบอก ลำตัวแบ่งเป็นข้อปล้องที่ชัดเจนและมีรยางค์ (Williamson, 1991)

จัดอยู่ในไฟลัมอาร์โทรโปดา คลาสครัสตาเซีย ซับคลาสโคพีโพดา (Subclass Copepoda) โคพีพอดแบ่งเป็น 7 อันดับ (Order) โดย 3 อันดับดำรงชีวิตอิสระคือ คาลานอยดา (Calanoida) ไชโคลพอยดา (Cyclopoida) และฮาร์แพคติกอยดา (Harpacticoida) และอีก 4 อันดับดำรงชีวิตแบบปรสิตได้แก่ คาลิกอยดา (Caligoida) เลอมีโอโพอิดา (Lernaeopodida) มอนสตริลลอยดา (Monstrilloida) และโนโตเดลฟอยดา (Notodelphyoida) (Williamson, 1991) โคพีพอดที่พบดำรงชีวิตแบบอิสระที่มีความสำคัญในแหล่งน้ำจืดคือ คาลานอยด์และไชโคลพอยด์ ทั่วโลกมีสมาชิกประมาณ 2,000 สปีชีส์ พบแพร่กระจายทั่วโลกทั้งน้ำเค็ม น้ำกร่อย และน้ำจืด ในแหล่งน้ำลึก น้ำตื้น แหล่งน้ำถาวร และแหล่งน้ำชั่วคราว แม้แต่ที่มีลักษณะขึ้นและการดำรงชีวิตพบทั้งที่ดำรงชีวิตอิสระ (free living) และแบบปรสิต (parasitism) ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในน้ำ โคพีพอดบางชนิดพบอาศัยร่วมกับสิ่งมีชีวิตอื่น (Dussart and Defaye, 1995; Jersabek et al., 1999)

คาลานอยด์โคพีพอดเป็นพวกที่มีนิสัยการกินอาหารโดยการกรอง และกินพืชเป็นอาหาร (Williamson, 1991) ส่วนไชโคลพอยด์โคพีพอดมีนิสัยการกินอาหารมีทั้งแบบกินพืช (herbivorous) แบบกินสัตว์ (carnivorous) และแบบกินทั้งพืชและสัตว์ (omnivorous) ปากหลายแบบมีการเปลี่ยนแปลงไปเพื่อใช้ในการขุด กัด และฉีกอาหาร อาหารที่สำคัญได้แก่ สาหร่ายขนาดเล็ก พืช สัตว์ขนาดเล็ก ครัสตาเซียน ขนาดของลำตัวสัมพันธ์กับการกินอาหารโดยพวกที่กินสัตว์เป็นอาหารมีขนาดของลำตัวใหญ่กว่าพวกที่กินพืชเป็นอาหาร (Wetzel, 1983)

4.2 การสืบพันธุ์

คาลานอยด์โคพีพอดและไชโคลพอยด์โคพีพอดมีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (Maas, 1993) คาลานอยด์โคพีพอดจะใช้หนวดคู่ที่ 1 ขาคู่ที่ 5 ในการยึดเกาะเพศเมียขณะผสมพันธุ์ สเปิร์มถูกปล่อยออกจากช่อง gonopore ของตัวผู้ไปยังช่อง gonopore ของตัวเมีย (Hutchinson, 1967) และถูกเก็บรักษาไว้ในถุงเก็บสเปิร์มบริเวณส่วนท้องที่เรียกว่า seminal receptacle ส่วนไชโคลพอยด์โคพีพอดตัวผู้จะใช้หนวดคู่ที่ 1 เกาะตัวเมียที่ตำแหน่งขาคู่ที่ 4 โดยสเปิร์มที่ปล่อยออกมาจะติดตรงส่วนกลางของ seminal receptacle ของเพศเมีย

การปฏิสนธิระหว่างไข่กับสเปิร์มเกิดขึ้นหลังแยกออกจากกันประมาณ 2–3 นาที หรืออาจใช้เวลาหลังจากการจับคู่ผสมพันธุ์แล้วหลายเดือน ไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิจะถูกนำไปเก็บในถุงไข่ ซึ่งมี 1 หรือ 2 ลูก ขึ้นอยู่กับชนิดของโคพีพอด มีไข่ตั้งแต่ 5–40 ฟองโดยเก็บไว้ในถุงด้านข้างของ genital segment จำนวนและขนาดของไข่อาจแตกต่างกันในแต่ละฤดูกาล ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและปริมาณของอาหารในแหล่งน้ำ โคพีพอดจะฟักออกเป็นตัวอ่อนระยะนาอพลีซ (nauplius) 6 ระยะ การพัฒนาจากไข่จนถึงตัวเต็มวัยหรือระยะโคพีโพติด (copepodid stage) 6 อาจใช้เวลาประมาณ 1–3 สัปดาห์ (Williamson, 1991) บางชนิดมีการสืบพันธุ์แบบพาร์ทีโนจีนิซิส แต่ถ้าสิ่งแวดล้อมไม่เหมาะสมเช่น มีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิหรือปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ การขาดแคลนอาหาร หรือเพื่อหลบหนีจากผู้ล่า ไข่ที่ได้เป็นระยะฟักตัวจะสร้างโครงสร้างพิเศษที่ผนังเพื่อป้องกันไข่ในสภาวะที่ไม่เหมาะสม (Pennak, 1978)

4.3 การศึกษาความหลากหลายชนิดและการแพร่กระจายของโคพีพอด

ปัจจุบันพบว่าสมาชิกโคพีพอดทั้งน้ำจืดและน้ำเค็มมีจำนวนประมาณ 11,500 สปีชีส์ (Humes, 1994) สำหรับทวีปเอเชียมีการศึกษาความหลากหลายชนิดของโคพีพอดพอสมควร ประเทศเนปาลพบโคพีพอดทั้งหมด 14 สปีชีส์ (Dumont and Van De Velde, 1977) ประเทศสิงคโปร์และมาเลเซียพบคาลานอยด์โคพีพอด 10 สปีชีส์ (Lai and Fernando, 1978) ต่อมา Fernando (1980) ศึกษาการแพร่กระจายของโคพีพอดในประเทศไทย มาเลเซีย เวียดนาม กัมพูชา อินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์ พบโคพีพอด 32 สปีชีส์ ประเทศศรีลังกา Dussart and Fernando (1985) รายงานพบคาลานอยด์โคพีพอดและไซโคลพอยด์โคพีพอด 25 สปีชีส์ ประเทศมาเลเซียพบคาลานอยด์โคพีพอด 11 สปีชีส์ และไซโคลพอยด์โคพีพอด 20 สปีชีส์ (Lai and Fernando, 1985 อ้างตาม ละออศรี, 2539) ประเทศญี่ปุ่น Ueda et al. (1996) รายงานพบไซโคลพอยด์โคพีพอดวงศ์ย่อย Eucyclopinae พบแพร่กระจายในญี่ปุ่น 4 สปีชีส์

เดิมโคพีพอดในประเทศไทยที่มีรายงานการค้นพบทั้งหมด 21 สปีชีส์ แบ่งเป็นคาลานอยด์โคพีพอด 14 สปีชีส์ และไซโคลพอยด์โคพีพอด 7 สปีชีส์ (Lai and Fernando, 1981; Boonsom, 1984) แต่เมื่อมีการศึกษาเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องโดย ละออศรี (2537) ศึกษาแหล่งกักตุนสัตว์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบโคพีพอด 30 สปีชีส์ รัชดา (2537) ศึกษาและสำรวจพบคาลานอยด์โคพีพอดในเขตจังหวัดหนองบัวลำภูและชัยภูมิจำนวน 7 สปีชีส์ ต่อมามีรายงานโคพีพอดชนิดใหม่ของโลกคือ *Phyllodiaptomus praedictus* Dumont and Reddy, 1994 และ *P. christineae* Dumont, Reddy and Sanoamuang, 1996

ต่อมา Pholpunthin (1997) รายงานพบโคพีพอดจากทะเลน้อย จังหวัดพัทลุง จำนวน 3 สปีชีส์ โดยเป็นโคพีพอดที่พบเป็นครั้งแรกของประเทศไทย 2 สปีชีส์คือ *Acartiella sinensis* Shen and Lee และ *Schamackeria* sp. Sanoamuang (1999) รายงานความหลากหลายของโคพีพอดจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบกลุ่มคาลานอยด์โคพีพอด 16 สปีชีส์ ไซโคลพอยด์โคพีพอด 15 สปีชีส์ โดยเป็นโคพีพอดที่พบเป็นครั้งแรกของประเทศไทย 7 สปีชีส์ ได้แก่ *Mesocyclops aspericornis* (Daday), *M. splendidus* (Linberg), *Eucyclops serrulatus* (Fischer), *Ectocyclops rubescens* (Koch), *Thermocyclops decipiens* (Keifer) และ *T. taihokuensis* (Harada) ละออศรี (2544) รวบรวมรายงานการค้นพบโคพีพอดชนิดใหม่ของประเทศไทยในการศึกษาที่ผ่านมาได้แก่ *Eodiaptomus sanoamuangae* Reddy and Dumont, 1998, *Mongolodiaptomus rarus* (Reddy, Sanoamuang and Dumont, 1998) *M. domonti* Sanoamuang, 2001, *E. phuphanensis* Sanoamuang, 2001, *E. draconisignivomi* Sanoamuang, 2001 และ *P. surinensis* Sanoamuang and Yindee, 2001 และนอกจากนี้ วีระ (2545) ได้ศึกษาความหลากหลายชนิดและการแพร่กระจายของคาลานอยด์โคพีพอดและไซโคลพอยด์ในแหล่งน้ำต่างๆ ในจังหวัดสุรินทร์จำนวน 61 แหล่ง 3 ฤดู พบคาลานอยด์โคพีพอด 13 สปีชีส์ และ ไซโคลพอยด์โคพีพอด 9 สปีชีส์ และ ศุจิภรณ์ (2545) ทำการศึกษาในแหล่งน้ำชั่วคราวในจังหวัดขอนแก่นและอุดรธานีจำนวน 107 แหล่งพบคาลานอยด์โคพีพอด 6 สกุล 11 สปีชีส์ และเมื่อไม่นานนี้ Sanoamuang and Athibai (2002) รายงานการพบชนิดใหม่ของโลกอีก 1 สปีชีส์คือ *Neodiaptomus songkhamensis* Sanoamuang and Athibai

ปัจจุบันพบว่าประเทศไทยมีรายงานการพบคาลานอยด์โคพีพอด 26 สปีชีส์ และไซโคลพอยด์โคพีพอด 20 สปีชีส์ (ละออศรี, 2544)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

1. วัสดุ อุปกรณ์

- 1.1 ถังลากแพลงก์ตอน (plankton net) ขนาดตา 30 ไมโครเมตร
- 1.2 เครื่องมือวัดคุณภาพน้ำ อุณหภูมิ ค่าการนำไฟฟ้า และค่าความเค็มของน้ำ (S-C-T meter)
- 1.3 เครื่องมือวัดค่าพีเอชของน้ำ (pH pen)
- 1.4 ขวดพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่าง
- 1.5 กล้องจุลทรรศน์รุ่น Olympus Model CHD
- 1.6 กล้องจุลทรรศน์ติดอุปกรณ์สำหรับวาดรูป (camera lucida)
- 1.7 กล้องจุลทรรศน์ติดอุปกรณ์สำหรับถ่ายรูปรุ่น Olympus Model PM-10AD
- 1.8 กล้องสเตอริโอติดอุปกรณ์สำหรับถ่ายรูปรุ่น Olympus Model SZ-PT
- 1.9 กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด (scanning electron microscope) JEOL รุ่น JMS-35 CF
- 1.10 โคมไฟ
- 1.11 อุปกรณ์สำหรับวัดขนาดตัวอย่าง (micrometer)
- 1.12 จานหลุมแก้ว (chamber) ขนาด 5x5 เซนติเมตร
- 1.13 คาปิลารีปีเปต (capillary pipet)
- 1.14 สไลด์ (slide)
- 1.15 กระจกปิดสไลด์ (cover glass)
- 1.16 ภาชนะใส่สไลด์
- 1.17 กล่องใส่สไลด์
- 1.18 ปากกาเขียนสไลด์
- 1.19 หลอดดูด พร้อมลูกยาง
- 1.20 ขวดน้ำกลั่น
- 1.21 เข็มเขี่ย
- 1.22 เข็มสำหรับตัดขาและหนวดโคฟีพอด
- 1.23 ปากคีบ
- 1.24 มีดผ่าตัด
- 1.25 กระจกขั้วระ
- 1.26 กระจกกรอง
- 1.27 กระจกขีดเลนส์
- 1.28 กระจกไข
- 1.29 กระจกติดสไลด์
- 1.30 กระจกและอุปกรณ์สำหรับวาดภาพ
- 1.31 กระจกขาว 2 หน້อย่างบาง
- 1.32 แคปซูลสำหรับใส่ตัวอย่างในการเตรียมตัวอย่างสำหรับกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด

- 1.33 แท่นรองรับตัวอย่าง (stub) สำหรับติดตัวอย่างในการเตรียมตัวอย่างสำหรับกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด
- 1.34 เครื่องมือสำหรับทำตัวอย่างให้แห้ง (critical point dryer) Hitachi รุ่น HCP-2
- 1.35 เครื่องฉาบผิวตัวอย่างด้วยทอง JEOL รุ่น JFC-1100
- 1.36 ฟิล์มสี
- 1.37 ฟิล์มเวอร์โครมแพน 120 (verichrome pan 120)

2. สารเคมี

- 2.1 ฟอรัมาลินความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์
- 2.2 กลีเซอริน (glycerine)
- 2.3 น้ำยาเคลือบสไลด์ถาวร (DePeX mounting medium)
- 2.4 แอลกอฮอล์ (alcohol) ความเข้มข้น 30, 50, 70, 80, 95 และ 100 เปอร์เซ็นต์
- 2.5 เอมีลอะซิเตต (amyl acetate)

3. วิธีการวิจัย

3.1 การเก็บตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างเชิงคุณภาพ (qualitative sampling) ไร่นางฟ้าและแพลงก์ตอนสัตว์ตามแหล่งน้ำชั่วคราว ในเขตจังหวัดมหาสารคามและจังหวัดร้อยเอ็ด ช่วงเดือนเมษายน 2542 ถึงเดือนกรกฎาคม 2544 โดยใช้อุปกรณ์ดังนี้

- สวิงขนาดตา 500 ไมโครเมตร สำหรับเก็บตัวอย่างไร่นางฟ้า
- ถุงลากแพลงก์ตอนขนาดตา 30 ไมโครเมตร สำหรับแพลงก์ตอนสัตว์

บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพน้ำโดยตรวจวัดในแหล่งอาศัยของไร่นางฟ้าได้แก่ อุณหภูมิ (temperature) ค่าพีเอช (pH) ค่าการนำไฟฟ้า (conductivity) และค่าความเค็ม (salinity) ลักษณะทางนิเวศวิทยาของแหล่งน้ำ นำตัวอย่างที่ได้เก็บรักษาในน้ำยาฟอรัมาลินความเข้มข้น 5 %

3.2 การวิเคราะห์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ

นำตัวอย่างไร่นางฟ้าและแพลงก์ตอนสัตว์จากแหล่งน้ำชั่วคราวต่าง ๆ มาวิเคราะห์เชิงคุณภาพ

ไร่นางฟ้า นำตัวอย่างไร่นางฟ้าใส่จานเลี้ยงเชื้อเติมน้ำกลั่นให้ท่วมนำไปตรวจสอบใต้กล้องสเตอริโอที่กำลังขยายต่าง ๆ ตามความเหมาะสม ใช้ไม้บรรทัดรองใต้จานเลี้ยงเชื้อเพื่อวัดความยาวตัวอย่างไร่นางฟ้า บันทึกผลที่ได้จากนั้นจัดจำแนกชนิดโดยใช้หมวดหมู่ที่ 2 และอวัยวะสืบพันธุ์ในเพศผู้ รูปร่างถุงไข่ และลักษณะผิวของเปลือกไข่ในเพศเมีย ถ้าต้องการดูรายละเอียดมากขึ้นใช้มีดผ่าตัดตัดเอาส่วนที่ต้องการวางบนสไลด์ หยดกลีเซอรินและปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ นำตัวอย่างที่ได้ไปตรวจสอบใต้กล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 40, 100 และ 400 เท่า เปรียบเทียบตัวอย่างที่ได้กับเอกสารประกอบการจำแนกชนิด นำตัวอย่างไร่นางฟ้ามาวาดรูปและถ่ายรูปด้วยกล้องจุลทรรศน์และกล้องสเตอริโอที่มีกำลังขยายสูงติดอุปกรณ์สำหรับถ่ายภาพและวาดภาพ (camera lucida) การวิเคราะห์ตัวอย่างบางชนิดจำเป็นต้องถ่ายภาพด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด

แพลงก์ตอนสัตว์ ใช้หลอดหยดดูดตะกอนตัวอย่างใส่ลงจานหลุมแก้วตรวจตัวอย่างใต้กล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 40 และ 100 เท่า เมื่อพบตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ที่ต้องการ ใช้คาปิลารีบีเบตดูดตัวอย่างที่ต้องการวางบนสไลด์ หยดกลีเซอรินและปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ (เฉพาะกลุ่มโคฟีพอดนำไปตัดแยกส่วนที่ต้องการโดยใช้เข็มสำหรับตัดโคฟีพอด ตัดภายใต้กล้องสเตอริโอก่อนจึงปิดกระจกปิดสไลด์) นำตัวอย่างที่ได้ไปตรวจสอบใต้กล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 40, 100 และ 400 เท่า เปรียบเทียบตัวอย่างที่ได้กับเอกสารประกอบการจำแนกชนิด เฉพาะแพลงก์ตอนสัตว์ที่น่าสนใจมาวาดรูปและถ่ายรูปด้วยกล้องจุลทรรศน์และกล้องสเตอริโอที่มีกำลังขยายสูงติดอุปกรณ์สำหรับถ่ายภาพและวาดภาพ สำหรับลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกชนิดแพลงก์ตอนสัตว์แต่ละกลุ่มมีดังนี้

โรติเฟอร์ การจัดจำแนกใช้เปลือกปกคลุมลำตัวโดยดูรูปร่างและลวดลายที่ผิว บางชนิดอาจต้องใช้โทรฟีประกอบการจำแนกชนิดด้วย

คลาโดเซอร่า การจัดจำแนกชนิดใช้การดูรูปร่างและลวดลายของเปลือกหุ้มลำตัว ส่วนท้ายของท้อง (post abdomen) และส่วนของลาบริม (plate of labrum)

โคฟีพอด การจัดจำแนกคลาสนอยด์โคฟีพอดใช้หมวดคู่ที่ 1 และขาว่ายน้ำคู่ที่ 5 ของตัวผู้ ส่วนในตัวเมียใช้ขาว่ายน้ำคู่ที่ 5 กลุ่มไซโคลพอยด์โคฟีพอด ใช้ตัวเมียในการจำแนกชนิด ลักษณะที่ใช้ในการจำแนกชนิดได้แก่ ขาว่ายน้ำคู่ที่ 4 คู่ที่ 5 บางสกุลเช่น *Mesocyclops* ใช้การเรียงตัวของกลุ่มหนามหรือขนขนาดเล็กที่ปล้องแรกของหมวดคู่ที่ 2 ส่วนสกุล *Thermocyclops* ใช้ receptaculum siminis ในการจำแนกชนิด

3.3 การวิเคราะห์ตัวอย่างด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด

การวิเคราะห์ตัวอย่างด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน ทำได้โดยคัดเลือกตัวอย่างที่ต้องการศึกษาใส่ในแคปซูลที่เจาะรูหัวและท้ายและใช้ผ้าสำหรับทำถุงลากแพลงก์ตอนรองก่อนปิดแคปซูล นำแคปซูลตัวอย่างล้างน้ำหลาย ๆ ครั้งก่อนนำตัวอย่างผ่านกระบวนการขจัดน้ำออกจากตัวอย่าง (dehydration) โดยนำแคปซูลแช่ในเอทิลแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 30, 50, 70, 80, 95 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ขั้นตอนละ 15 นาที และแช่อะไมลอะซิเตต (amyl acetate) 15 นาที นำแคปซูลตัวอย่างเข้าเครื่องทำตัวอย่างแห้งประมาณ 40 นาที ก่อนนำตัวอย่างติดลงบนแท่นติดตัวอย่างและนำเข้าเครื่องฉาบตัวอย่างด้วยทองเพื่อเพิ่มประจุอิเล็กตรอน และนำไปตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราดและบันทึกภาพ

4. เอกสารประกอบการจัดจำแนกชนิด

4.1 ไรน้ำนางฟ้า ใช้เอกสารดังต่อไปนี้ Belk and Brtek (1997), Brtek and Mura (2000), Maeda-Matinez et al. (1995a, 1995b), Sanoamuang (2001)

4.2 โรติเฟอร์ ใช้เอกสารดังต่อไปนี้ Koste (1978), Koste and Sheil (1987, 1989a, 1989b, 1990), Nogrady et al. (1995), Rutter-Kolisko (1974), Sanoamuang (1993, 1996, 1998b), Sanoamuang and McKenzie (1993), Sanoamuang and Savatnalinton (1999), Sanoamuang and Segers (1997), Sanoamuang et al. (1995), Segers and Sanoamuang (1994), Sheil (1995), Sheil and Koste (1992, 1993), Sheil and Sanoamuang (1993)

4.3 คลาโดเซอร่า ใช้เอกสารดังต่อไปนี้ Idris (1983), Dodson and Frey (1991), Korovchinsky (1993), Sanoamuang (1998a), Smirnov (1992, 1996)

4.4 โคฟีพอด ใช้เอกสารดังต่อไปนี้ Dussart and Fernando (1988), Kiefer (1982), Dumont and Reddy (1994), Reddy (1994), Reddy *et al.* (1998, 2000), Sanoamuang (2001a, 2001b, 2001c), Sanoamuang and Yindee (2001)

บทที่ 4

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

✓1. ความหลากหลายชนิดของไร่น้ำนางฟ้า

การศึกษาความหลากหลายชนิดของไร่น้ำนางฟ้าในเขตจังหวัดมหาสารคามและจังหวัดร้อยเอ็ด สุ่มเก็บตัวอย่างไร่น้ำนางฟ้าจากแหล่งน้ำชั่วคราวต่าง ๆ ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2542 ถึงกรกฎาคม 2544 พบแหล่งน้ำชั่วคราวที่มีไร่น้ำนางฟ้าจำนวน 144 แหล่ง เป็นแหล่งน้ำ ในเขตจังหวัดมหาสารคาม 70 แหล่ง ในเขตจังหวัดร้อยเอ็ด 74 แหล่ง พบไร่น้ำนางฟ้า 2 ชนิดดังนี้ ✓

1.1 ไร่น้ำนางฟ้าสิรินธร (*Streptocephalus sirindhornae* Sanoamuang, Murugan, Weekers and Dumont, 2000) (ภาพที่ 1-5)

Class : Crustacea

Subclass: Branchiopoda

Order: Anostraca

Family: Streptocephalidae

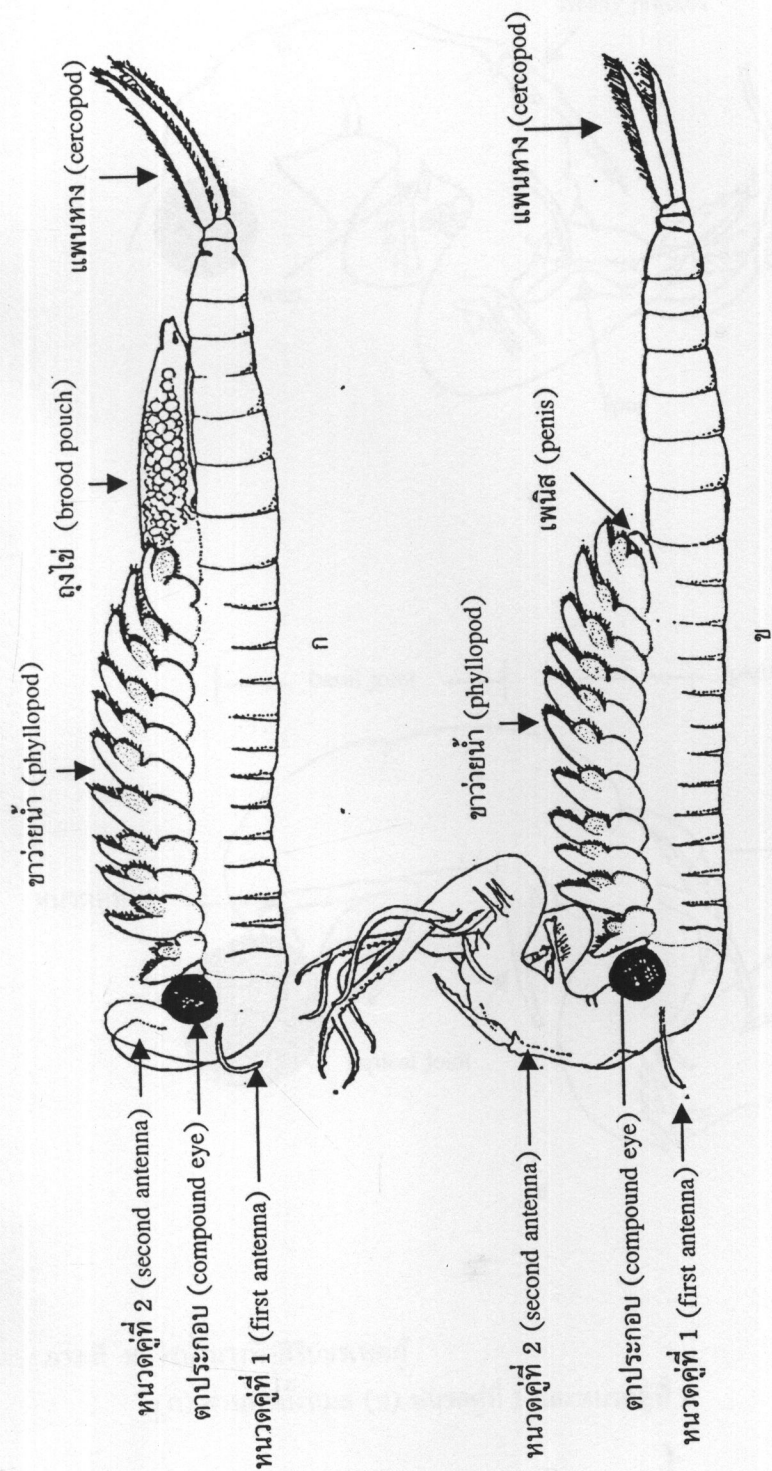
Genus: *Streptocephalus*

Specific name: *Streptocephalus sirindhornae* Sanoamuang et. al., 2000

สัณฐานวิทยา

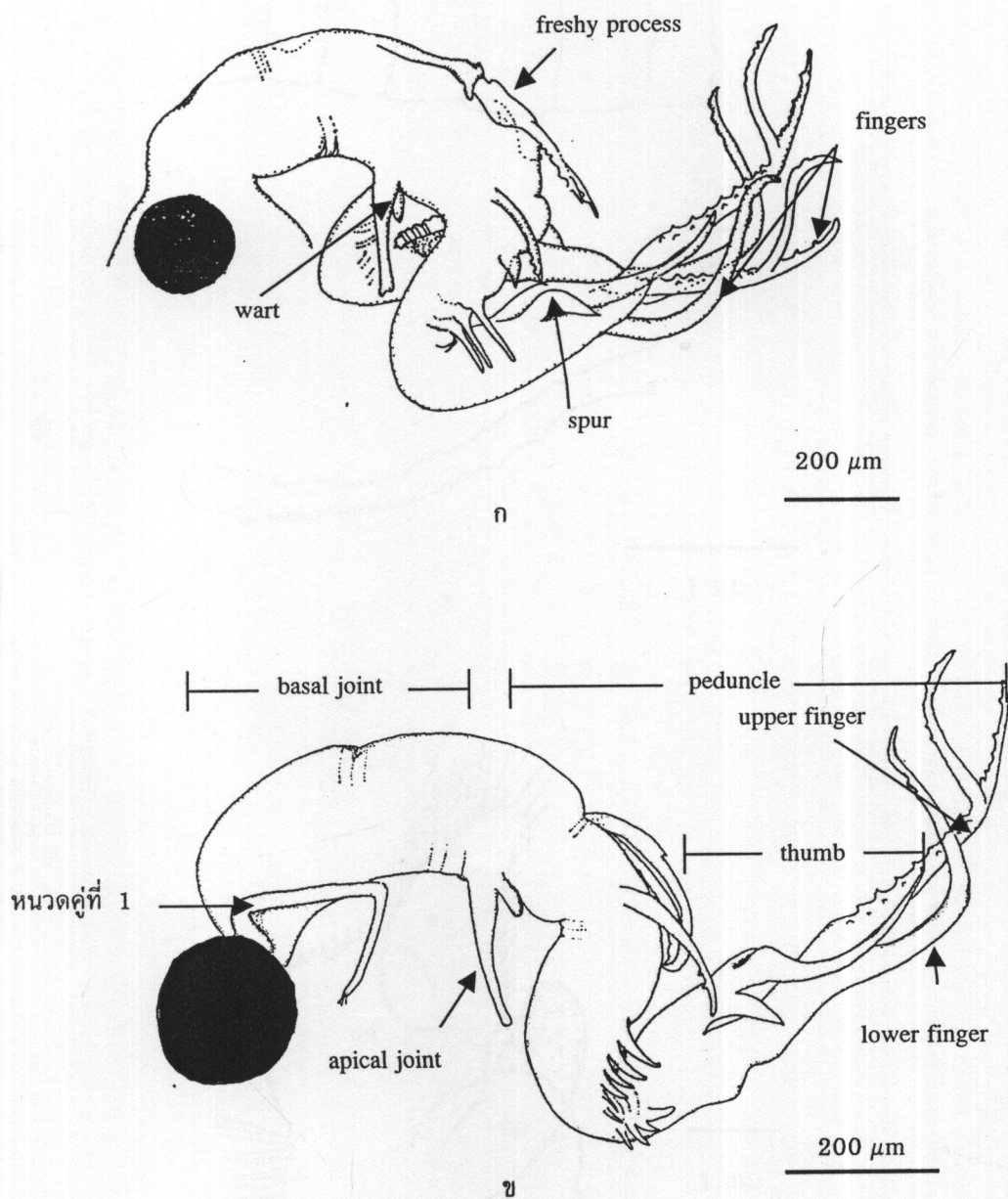
เพศผู้ ลำตัวใส หางสีแดง สีของลำตัวอาจเปลี่ยนแปลงไปตามแหล่งอาศัย ตั้งแต่ลำตัวใสไม่มีสี สีเทา สีเขียวอ่อน ตัวผู้มีขนาดใหญ่กว่าตัวเมียเล็กน้อย ความยาวลำตัววัดจากปลายสุดของหัวถึงส่วน telson 10-25 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 17.75 มิลลิเมตร N เท่ากับ 20) หนวดคู่ที่ 1 (first antenna) ยาว และไม่แตกแขนง (filiform) หนวดคู่ที่ 2 (second antenna) มีขนาดใหญ่รูปร่างคล้ายตัว S ประกอบด้วย 3 ส่วน (triarthrate) ได้แก่ basal joint, apical joint และ peduncle บริเวณส่วนต้นของ apical joint มีติ่งเล็ก ๆ (wart) ส่วนปลายของ medial process อวบนุ่ม (fleshy process) 3-5 อัน ส่วน peduncle ยาว มีส่วนที่ยื่นยาวออกมามีลักษณะเรียวยาว 10-12 อัน ทั้งสองด้านของ peduncle ส่วนของ spur ซึ่งเป็นรยางค์สั้น ๆ อยู่บน thumb มีรูปร่างคล้ายใบมีดไม่มีปุ่มหนาม ส่วนโคนของ thumb มีร่อง thumb มีความยาวเกินกว่าครึ่งหนึ่งของ lower finger ส่วนปลายสุดของหนวดคู่ที่สองเรียกว่า finger ประกอบด้วยส่วนบนที่เรียกว่า upper finger มีปุ่มหนามเรียงเป็นแถว ส่วนปลายแยกออกเป็นสองแฉก แต่ละแฉกยาวไม่เท่ากัน ส่วนล่างที่เรียกว่า lower finger มีรอยเว้าเป็นคลื่นที่สันตามยาวของรยางค์ ส่วนหัวมีก้านตายาวและมีตาประกอบ 1 คู่ รยางค์ส่วนอกได้แก่ ปล้องที่ 1-11 แต่ละปล้องมีขาว่ายน้ำ (phyllopod) ปล้องละ 1 คู่ ปล้องที่ 1 และ 2 ของ genital segment มีเพนิส (penis) สั้นผิวเรียบ ส่วนแพนหาง (cercopod) มีขนาดเล็ก (setose) เรียงเป็นแถว

เพศเมีย ลำตัวและแพนหางมีลักษณะเหมือนกับตัวผู้แต่มีขนาดเล็กกว่าเล็กน้อย ความยาวลำตัวโดยวัดจากปลายสุดของหัวถึงส่วน telson 8-24 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 16.80 มิลลิเมตร N เท่ากับ 20) หนวดคู่ที่ 1 เหมือนเพศผู้ แต่หนวดคู่ที่ 2 แตกต่างกันชัดเจน กล่าวคือในเพศเมียเป็น แผ่นแบน (blade-shaped)



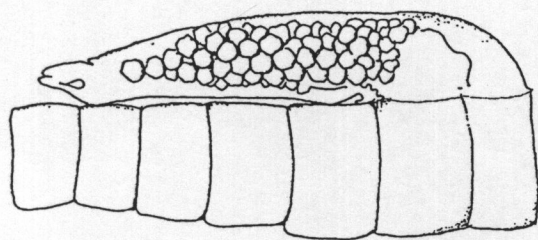
1 ซม.

ภาพที่ 1 สัณฐานวิทยาของไรน้ำนางฟ้าสิรินธร (*Streptocephalus sirindhornae* Samoamuang et al., 2000)
(ก) เพศเมีย (ข) เพศผู้



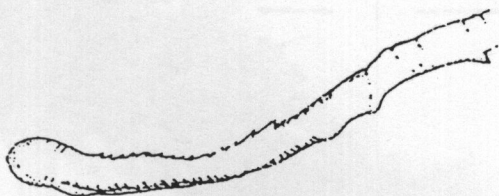
ภาพที่ 2 ไร่นางฟ้าสิรินธรเพศผู้

(ก) ส่วนหัวทั้งหมด (ข) หนวดคู่ที่ 1 และหนวดคู่ที่ 2



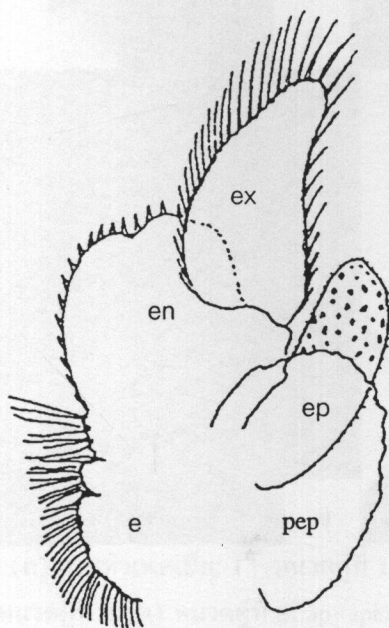
ก

1 มม.



ข

1 มม.



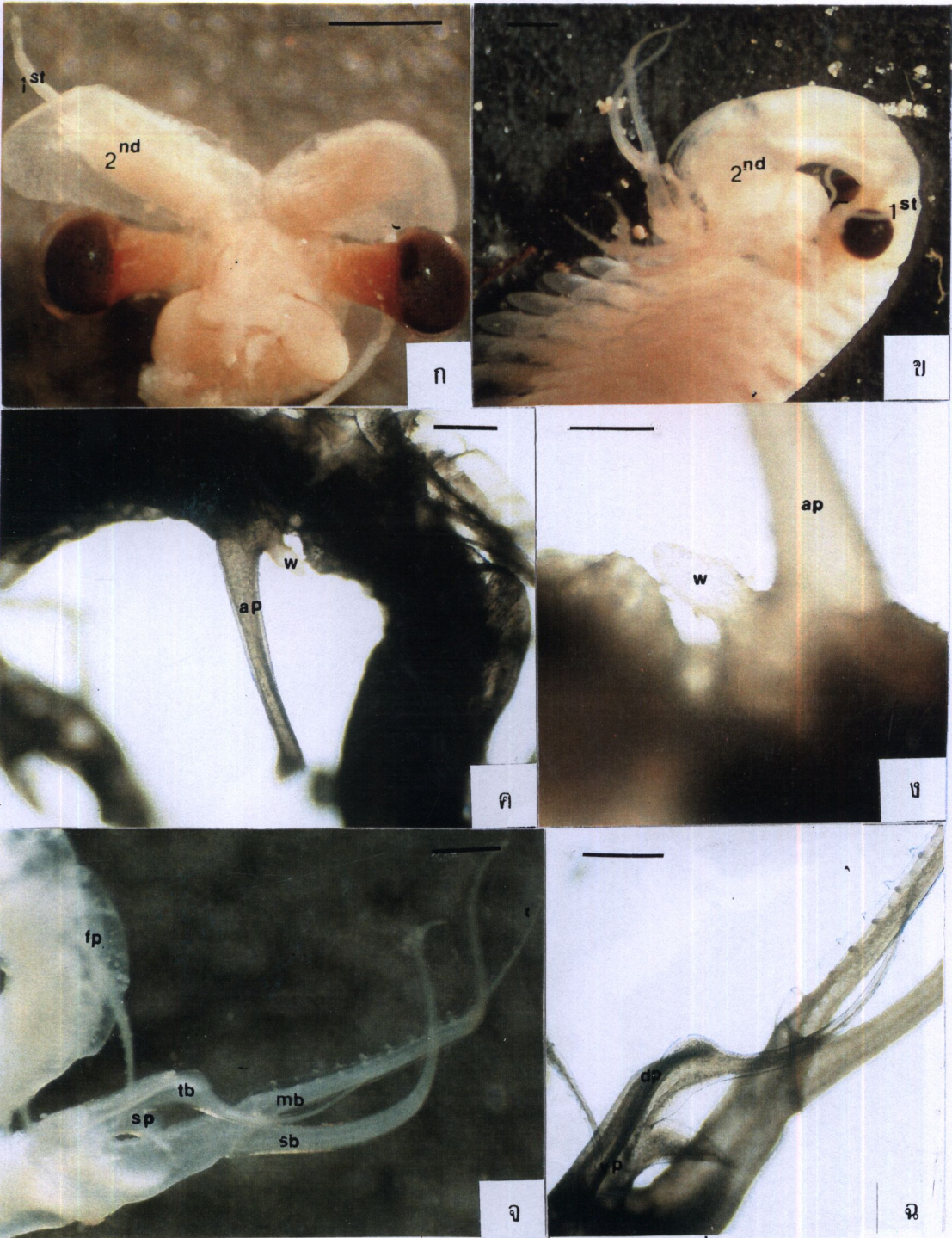
ค

1 มม.

ภาพที่ 3 ไรน้ำนางฟ้าสิรินธร (*Streptocephalus sirindhornae* Samoamuang et al., 2000)

(ก) ถุงไข่ของเพศเมีย (ข) อวัยวะสืบพันธุ์ของเพศผู้ (ค) ขาวายน้ำคู่ที่ 8

e-endite, en-endopodite, ep-epipodite, ex-exopodite, pep-pre epipodite



ภาพที่ 4 ไร้นางฟ้าสิรินธร (ก) ส่วนหัวเพศเมีย: 1st-หนวดคู่ที่ 1, 2nd-หนวดคู่ที่ 2 (ข) ส่วนหัวเพศผู้: 1st-หนวดคู่ที่ 1, 2nd-หนวดคู่ที่ 2 (ค) หนวดคู่ที่ 2: ap-apical joint, w-wart (ง) ภาพขยาย: apical joint และ wart (จ) หนวดคู่ที่ 2: fp - frontal appendage, sp-spur, tb-thumb, mb-main branch, sb-sickle branch (ฉ) ภาพขยายส่วน thumb: dp-dorsal process, vp-ventral process (ความยาวสเกล ก, ข เท่ากับ 1 มิลลิเมตร ค, จ เท่ากับ 400 ไมโครเมตร ง, ฉ เท่ากับ 200 ไมโครเมตร)

ส่วน phyllopod และ cercopod เหมือนในเพศผู้แตกต่างกันตรงที่ปล้องที่ 1 และ 2 ของ genital segment มีดงไขเรียวยาวปลายแหลม ผิวไขเรียบมีลวดลายเป็นรูปหลายเหลี่ยม (polygon) ไขมีขนาดไม่แน่นอน ส่วนเพศเมียเหมือนกับเพศผู้

1.2 ไรน้ำนางฟ้าไทย (*Branchinella thailandensis* Sanoamuang, Saengphan and Murugan, 2002) (ภาพที่ 6-10)

Class : Crustacea

Subclass: Branchiopoda

Order: Anostraca

Family: Thamnocephalidae

Genus: *Branchinella*

Specific name: *Branchinella thailandensis* Sanoamuang and Saengphan, 2002

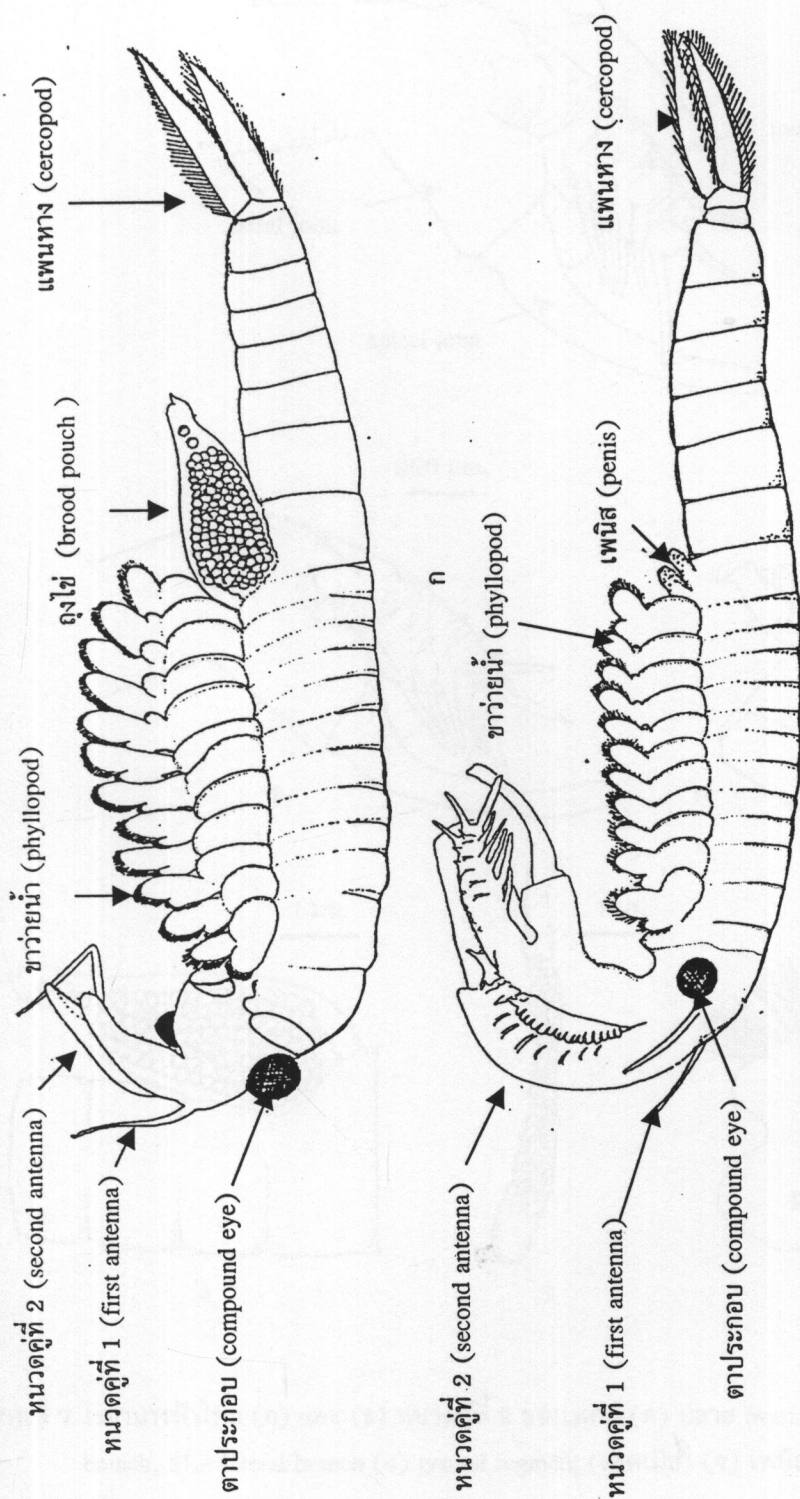
สัณฐานวิทยา

เพศผู้ ลำตัวสีส้มแดง ตัวผู้มีสีอ่อนกว่าตัวเมียและยาวกว่าตัวเมียเล็กน้อย ความยาวลำตัวโดยวัดจากปลายสุดของหัวถึงส่วน telson 18-25 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 21.80 มิลลิเมตร N เท่ากับ 20) หนวดคู่ที่ 1 เป็นเส้นยาวมีขนาดเล็ก หนวดคู่ที่ 2 ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ basal joint และ apical joint ซึ่งทั้งสองส่วนมีความยาวใกล้เคียงกัน ที่ basal joint มีปุ่มหนาม 7-9 อัน ส่วน ventro-medial process มีปุ่มหนาม 9-12 อัน แต่ละปุ่มมีส่วนเว้าตื้นคล้ายรูปทั่ง (anvil shaped) ส่วนกลางของหนวดคู่ที่ 2 (medial antennal process) มีปุ่มหนามเรียงเป็นแถวประมาณ 6-8 อัน เรียงอยู่ตรงกลางด้านหลัง (dorso-medial) ที่ส่วนหลังด้านข้าง (dorso-lateral) มีหนาม 18-21 อัน เรียงติดๆ กันและค่อยๆ มีขนาดใหญ่ขึ้นในตอนปลาย ส่วนของ medial outgrowth มีรยางค์ยื่นยาวออกไปเรียกว่า frontal appendage ด้านท้องมีหนามเรียงกันสองแถวจำนวน 16 คู่ ยาวตั้งแต่โคนเรียงตามยาว บริเวณปลายมีลักษณะคล้ายนิ้ว (digitiform) ส่วนที่ 2 เป็นง่ามแยกออกจากกันตรงปลายมีปุ่มเล็กๆ เรียงตามยาว 2 แถวๆ ละประมาณ 10 ปุ่ม ส่วนที่ 3 คือ rami ด้านท้องแต่ละข้างมีหนามขนาดใหญ่ประมาณ 5 อัน แต่ละข้างของส่วน ramus ประกอบด้วยส่วนรยางค์ 2 กิ่งคือ main branch (1M) และ lateral branch (2L) ส่วนหัวมีก้านตายาวและมีตาประกอบ 1 คู่ รยางค์ส่วนนอกได้แก่ปล้องที่ 1-11 แต่ละปล้องมี ขาว่ายน้ำปล้องละ 1 คู่ ปล้องที่ 1 และ 2 ของ genital segment มีเพนีสยาว ผิวไม่เรียบมีหนามจำนวนมาก เพนหางแยกออก 2 อัน

เพศเมีย ลำตัวสีส้มแดง ตัวเมียมักมีสีเข้มตลอดลำตัว ความยาวลำตัวโดยวัดจากปลายสุดของหัวถึงส่วน telson 19-29 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 22.85 มิลลิเมตร N เท่ากับ 20) หนวดคู่ที่ 1 เหมือนเพศผู้ แต่หนวดคู่ที่ 2 แตกต่างกันชัดเจนคือในเพศเมียเป็นเพียงแผ่นแบน ส่วน phyllopod และ cercopod เหมือนในเพศผู้ แต่แตกต่างกันตรงที่ปล้องที่ 1 และ 2 ของ genital segment มีดงไข ลักษณะดงไขค่อนข้างสั้นโดยมีลักษณะพองเป็นกระเปาะตรงส่วนต้นแล้วเรียวยาวแหลมในส่วนท้าย ไขมีผิวเรียบมีลวดลายเป็นรูปหลายเหลี่ยม

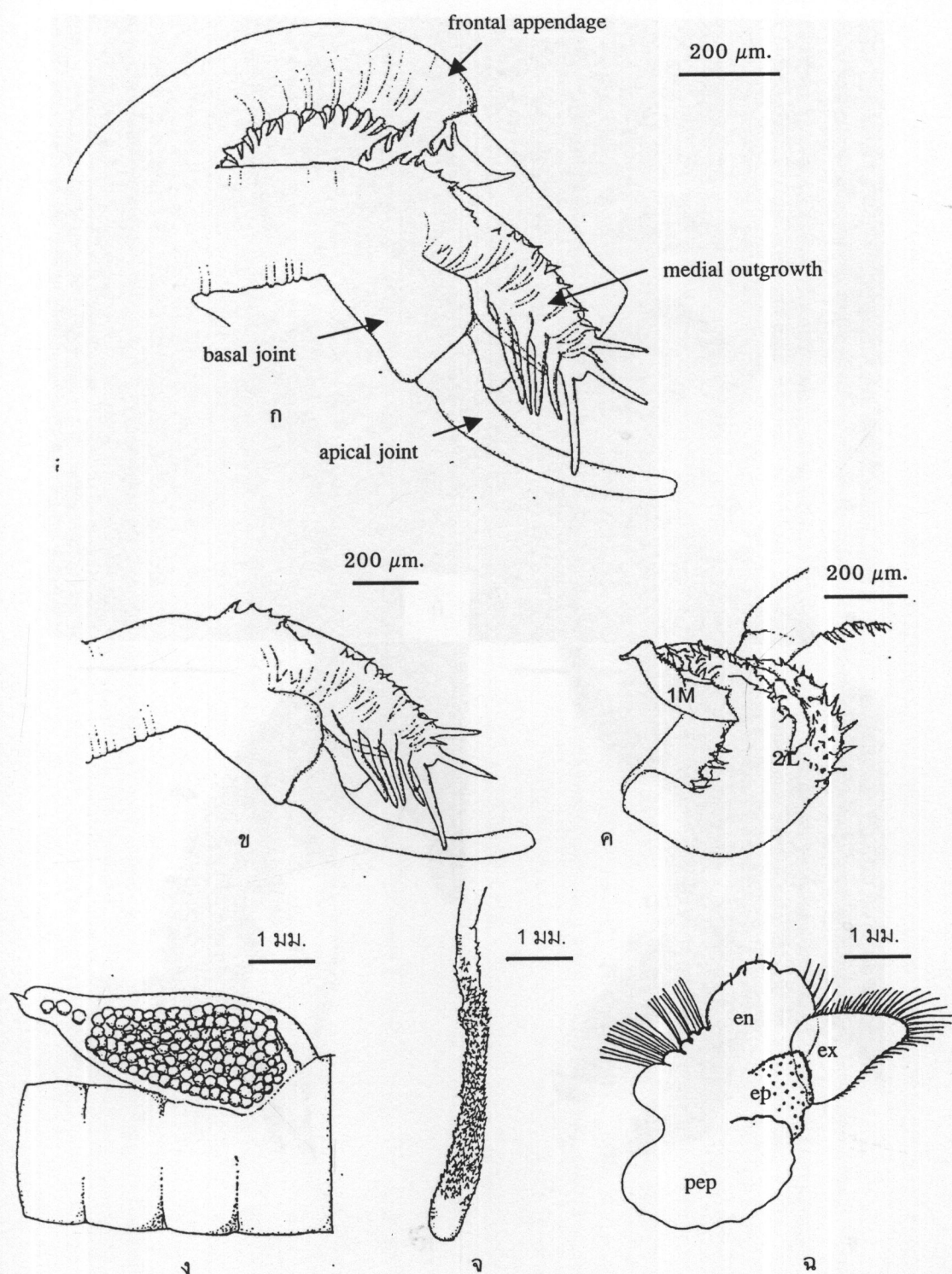
เมื่อพิจารณาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของไรน้ำนางฟ้าที่พบในประเทศไทย พบว่าไรน้ำนางฟ้าสิรินธรมีความคล้ายคลึงกับไรน้ำนางฟ้าในกลุ่ม dichotomus โดย Velu (2001) ได้แบ่งกลุ่มไรน้ำนางฟ้าในสกุล *Streptocephalus* ที่พบในประเทศไทยอินเดียออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่ม dichotomus และ boverii ลักษณะเด่นที่บ่งบอกความเป็นกลุ่ม dichotomus คือ finger ส่วน dorso-lateral ramus มีรูปร่างโค้งคล้ายเคียว ส่วนปลายมีแถวหนามด้านข้าง ส่วน spur และ thumb พัฒนาดี และที่ส่วน cercopod มีเส้นขนขนาดเล็กยาว ไรน้ำนางฟ้า

ในกลุ่ม *dichotomus* ที่พบในประเทศไทยมี 4 ชนิดได้แก่ *Streptocephalus dichotomus* (Baird, 1860), *S. simplex* (Gurney, 1906), *S. echinus* Bond (1934) และ *S. longimanus* Bond (1934) ส่วนเพศเมีย คล้ายกันมาก *S. dichotomus* (Baird, 1860) ยกเว้นลวดลายที่เปลือกไข่ที่แตกต่างกัน แต่เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ในระดับโมเลกุลพบว่ามีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับ *S. simplex* มากกว่า *S. dichotomus* (Sanoamuang et al., 2000) ส่วนไร่นางฟ้าไทยจะมีลักษณะใกล้เคียงกับ *Branchinella kugenumaensis* (Ishikawa, 1895) และ *B. maduraiensis* Raj, 1961 โดยรูปร่างลักษณะของหนามบนหนวดคู่ที่ 2 คล้ายกับ *B. kugenumaensis* ส่วนลักษณะที่คล้ายกับ *B. maduraiensis* คือ รูปร่างของ protuberances ด้าน ventro-medial ของหนวดคู่ที่ 2 ส่วน main branch เพนีส และลักษณะของไข่

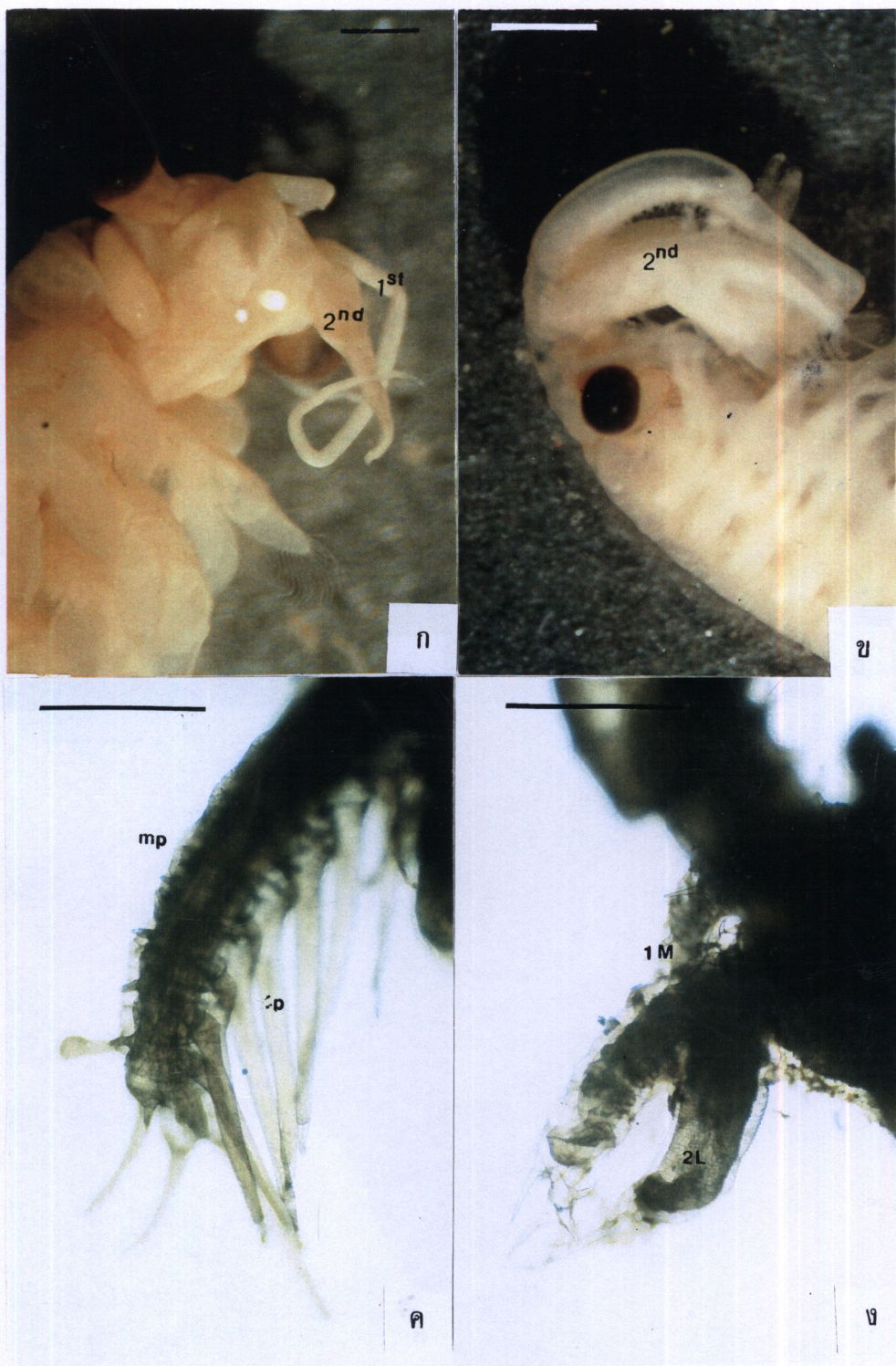


ภาพที่ 6 ไรน้ำนางฟ้าไทย (*Branchinella thailandensis* Sanoamuang, Saengphan and Murugan, 2002)

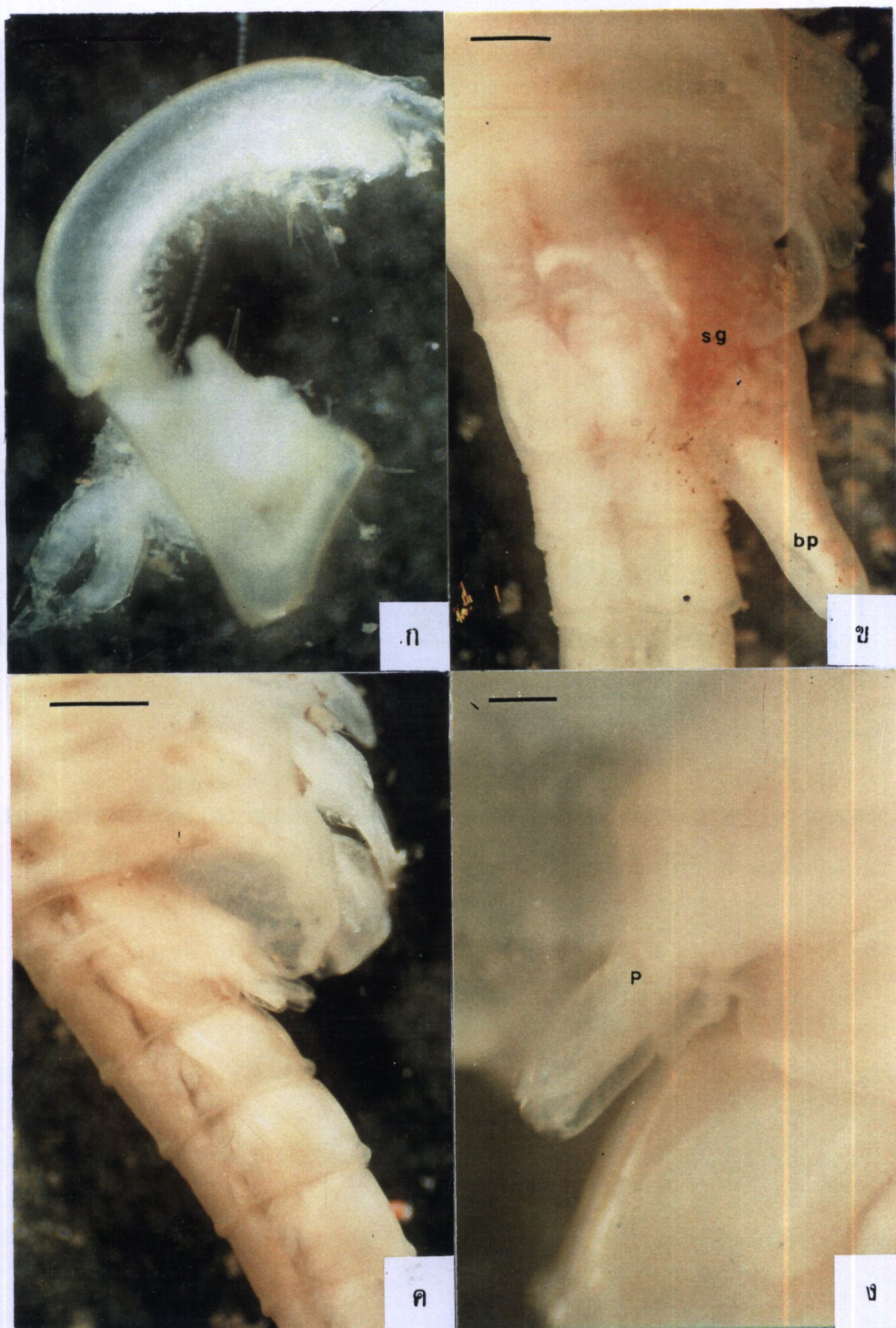
(ก) เพศเมีย (ข) เพศผู้



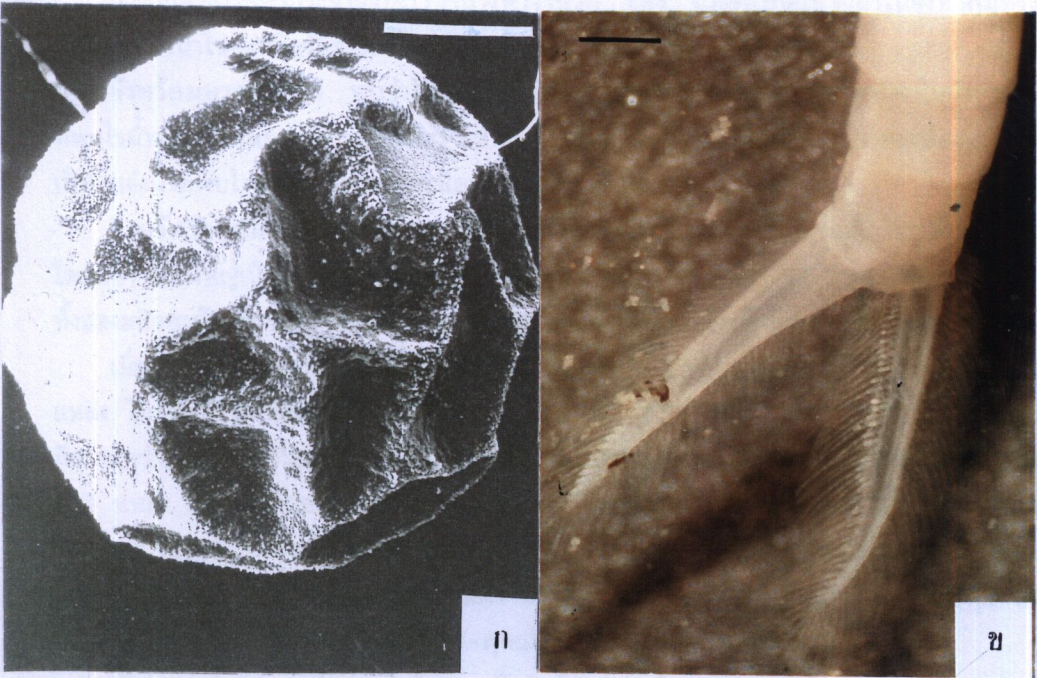
ภาพที่ 7 ไรน้ำนางฟ้าไทย (ก) และ (ข) หนวดคู่ที่ 2 ของเพศผู้ (ค) ปลาย frontal appendage, 1M-main branch, 2L- lateral branch (ง) genital segment (เพศเมีย) (จ) เพนิส p-penis (ฉ) ขาว่ายน้ำ คู่ที่ 8: e-endite, en-endopodite, ep-epipodite ex-exopodite, pep-pre epipodite



ภาพที่ 8 ไร่น้ำนางฟ้าไทย (ก) ส่วนหัวเพศเมีย 1st-หนวดคู่ที่ 1, 2nd-หนวดคู่ที่ 2 (ข) ส่วนหัวเพศผู้ 2nd-หนวด คู่ที่ 2 (ค) ส่วน medial process (mp), fp-freshy process (ง) ส่วน distal branch ของ frontal appendage 1M-main branch, 2L-lateral branch (ความยาวสเกล ก, ข เท่ากับ 1 มิลลิเมตร ค, ง เท่ากับ 200 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 9 ไร้นางฟ้าไทย (ก) ส่วน frontal appendage (ข) ส่วน genital segment (เพศเมีย) (ค) ส่วน genital segment (เพศผู้) (ง) เพนิส p-penis (ความยาวสเกล ก, ข และ ค เท่ากับ 1 มิลลิเมตร ง เท่ากับ 200 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 10 ไรน้ำนางฟ้าไทย (ก) ไข่ (ภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด) (ข) แพนหาง
(ความยาวสเกล ก เท่ากับ 100 ไมโครเมตร และ ข เท่ากับ 1 มิลลิเมตร)

2. การแพร่กระจายของไรร้านางฟ้าในเขตจังหวัดมหาสารคามและร้อยเอ็ด

การศึกษาการแพร่กระจายของไรร้านางฟ้าจำนวน 144 แหล่งเป็นแหล่งน้ำในจังหวัดมหาสารคาม 70 แหล่ง แหล่งน้ำในจังหวัดร้อยเอ็ดจำนวน 74 แหล่ง (ภาพที่ 13)

จังหวัดมหาสารคาม พบว่าไรร้านางฟ้าสิรินธรมีการแพร่กระจายมากที่สุดโดยในจำนวนนี้เป็นแหล่งน้ำที่พบไรร้านางฟ้าสิรินธรเพียงอย่างเดียว 62 แหล่ง เป็นแหล่งน้ำที่พบไรร้านางฟ้าไทยเพียงอย่างเดียว 4 แหล่ง เป็นแหล่งน้ำที่พบไรร้านางฟ้าทั้งสองชนิดอาศัยอยู่ร่วมกัน 4 แหล่ง (ตารางที่ 1)

จังหวัดร้อยเอ็ด พบว่าไรร้านางฟ้าสิรินธรมีการแพร่กระจายมากที่สุดเช่นเดียวกับจังหวัดมหาสารคาม โดยพบว่าส่วนใหญ่เป็นแหล่งน้ำที่พบไรร้านางฟ้าสิรินธรเพียงอย่างเดียว 71 แหล่ง แหล่งน้ำที่พบไรร้านางฟ้าทั้งสองชนิดอาศัยอยู่ร่วมกัน 3 แหล่ง และไม่พบแหล่งน้ำที่มีไรร้านางฟ้าไทยเพียงอย่างเดียว (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาเป็นภาพรวมในทั้งสองจังหวัด พบว่าแหล่งน้ำที่พบไรร้านางฟ้าสิรินธรมีจำนวนมากถึง 140 แหล่ง ในขณะที่จำนวนแหล่งน้ำที่พบมีเพียงไรร้านางฟ้าไทย 11 แหล่งเท่านั้น และพบว่าไรร้านางฟ้าสิรินธรมีการแพร่กระจายมากที่สุดทั้งสองจังหวัด ส่วนใหญ่เป็นแหล่งน้ำที่พบไรร้านางฟ้าสิรินธรเพียงอย่างเดียวมากถึง 133 แหล่ง (คิดเป็นร้อยละ 92.36) เป็นแหล่งน้ำที่พบไรร้านางฟ้าไทยเพียงอย่างเดียว 4 แหล่ง (คิดเป็นร้อยละ 2.78) พบเฉพาะในพื้นที่จังหวัดมหาสารคามเท่านั้นได้แก่ นาข้าวบ้านแก้งแก ต. แก้งแก อ.โกสุมพิสัย สระขุดบ้านโคกลิ่น ต. โนนภิบาล อ. แกดำ นาข้าวบ้านหนองกุ้ง ต. เสือโคก อ. วาปีปทุม และนาข้าวใกล้หลักกิโลเมตรที่ 43 ถนนพยุภคภูมิพิสัย-พุทธโธสงส์ อ. พยุภคภูมิพิสัย

เป็นแหล่งน้ำที่พบไรร้านางฟ้าทั้งสองชนิดอาศัยอยู่ร่วมกัน 7 แหล่ง (คิดเป็นร้อยละ 4.86) อยู่ในจังหวัดมหาสารคาม 4 แหล่งคือ คลองข้างถนนบ้านทุ่งนาเรา อ. เมือง นาข้าวบ้านห้วยชัน อ. กันทรวิชัย คลองข้างถนนบ้านหนองอุ่ม ต. นาสินวน อ. กันทรวิชัย และนาข้าวบ้านมะเมืองแล้ง ต. ปะหลาน อ. พยุภคภูมิพิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด 3 แหล่งคือ นาข้าวบ้านหนองไฮ ต. สวนจิก อ. ศรีสมเด็จ นาข้าวใกล้หลักกิโลเมตรที่ 91 ต. น้ำอ้อม และนาข้าวบ้านนาแค ต. ชี้เหล็ก อ. เกษตรวิสัย (ไรร้านางฟ้าไทยที่พบในคลองข้างถนนบ้านหนองอุ่ม ต. นาสินวน อ. กันทรวิชัย และบ้านนาแค ต. ชี้เหล็ก อ. เกษตรวิสัยได้จากการนำดินมาเพาะเลี้ยง)

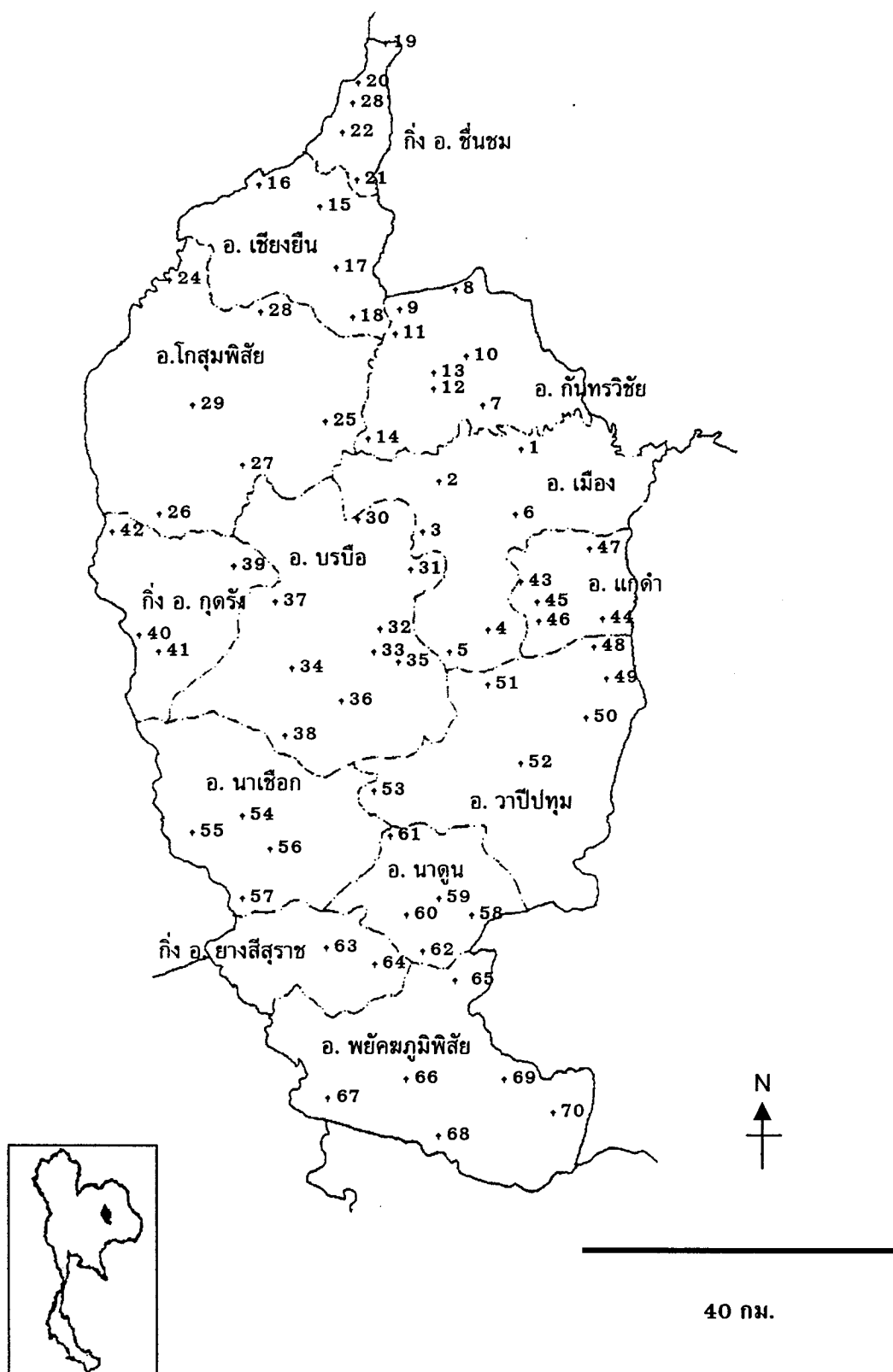
ลักษณะพื้นที่ของจังหวัดมหาสารคามและร้อยเอ็ดจะเป็นพื้นที่ค่อนข้างสูงทางด้านทิศเหนือและทิศตะวันออกเฉียงเหนือของจังหวัดร้อยเอ็ด และลาดเอียงมาทางทิศตะวันตกของจังหวัดมหาสารคามซึ่งเป็นพื้นที่ราบลุ่ม โดยเฉพาะบริเวณ อ. โกสุมพิสัยของจังหวัดมหาสารคามซึ่งเป็นพื้นที่ลุ่มและมีน้ำท่วมบ่อย การศึกษาพบไรร้านางฟ้าสิรินธรแพร่กระจายทั่วไปทั้งพื้นที่ลุ่มและเขตพื้นที่ค่อนข้างสูงของจังหวัดมหาสารคามและร้อยเอ็ด ส่วนไรร้านางฟ้าไทยแพร่กระจายอยู่ในเขตอำเภอเมือง กันทรวิชัย โกสุมพิสัย แกดำ วาปีปทุม พยุภคภูมิพิสัย และอำเภอในจังหวัดร้อยเอ็ดที่มีพื้นที่ติดกับจังหวัดมหาสารคามเท่านั้น ได้แก่ ศรีสมเด็จ และเกษตรวิสัยที่มีพื้นที่ติดกับอำเภอยุคภูมิพิสัยซึ่งเป็นพื้นที่ราบลุ่มเท่านั้นไม่พบในเขตพื้นที่ค่อนข้างสูง สอดคล้องกับการศึกษาของปริญดา (2544) ศึกษาไรร้านางฟ้าในเขตจังหวัดสกลนครและนครพนม และศุจิกรณ์ (2545) ศึกษาไรร้านางฟ้าในเขตจังหวัดขอนแก่นและอุดรธานี ซึ่งทั้งสองไม่พบไรร้านางฟ้าไทยแพร่กระจายในพื้นที่สูง

เมื่อสังเกตลักษณะภูมิประเทศในพื้นที่จังหวัดมหาสารคามและร้อยเอ็ดมีพื้นที่ราบลุ่ม มีแม่น้ำไหลผ่าน 2 สายคือ แม่น้ำชีและแม่น้ำเสียว ในฤดูน้ำหลากพบว่าพื้นที่ดังกล่าวมักถูกน้ำท่วม เมื่อน้ำท่วมก็จะพัดพาเอาไข่ของไรร้านางฟ้าไทยซึ่งมีน้ำหนักเบาแพร่กระจายไปได้ สาเหตุที่สองที่อาจเป็นไปได้คือพื้นที่ดังกล่าวมีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของไรร้านางฟ้าไทย และอีกประการหนึ่งคือแหล่งน้ำชั่วคราวบางแหล่งเคยมีไรร้านางฟ้าไทยทั้ง 2 สปีชีส์อาศัยอยู่ร่วมกันมาก่อน

จากการศึกษาโดยการเก็บตัวอย่างพบว่าไรร้านางฟ้าไทยมีการเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยก่อนไรร้านางฟ้าสิรินธร สาเหตุที่เป็นเช่นนั้นอาจเป็นเพราะปัจจัยทางกายภาพและทางเคมีของแหล่งน้ำชั่วคราวในระยะแรกมี

ความเหมาะสมกับไร่นางฟ้าไทย ประการที่ 2 อาจเป็นเพราะระยะของการเจริญตั้งแต่ฟักออกจากไข่จนเป็นตัวเต็มวัยและสามารถสืบพันธุ์ได้ของไร่นางฟ้าไทยเร็วกว่าไร่นางฟ้าสิรินธร รายงานการศึกษาของละออศรี และคณะ (2543) ซึ่งทำการเพาะเลี้ยงไร่นางฟ้า 2 ชนิด คือไร่นางฟ้าสิรินธรและไร่นางฟ้าไทยในห้องปฏิบัติการพบว่า ไร่นางฟ้าสิรินธรเพศเมียมีอายุเฉลี่ย 79 วัน มีอายุเฉลี่ยมากกว่าไร่นางฟ้าไทยที่มีอายุเฉลี่ยเพียง 36 วัน มีการศึกษาเรื่องการอาศัยอยู่ร่วมกันของไร่นางฟ้าในต่างประเทศเช่น การศึกษาของ Eng *et al.* (1990) และ Simovich and Fugate (1992) อ้างตาม Velu (2001) รายงานว่าระยะเวลาที่ใช้ในการฟักจนเติบโตเป็นตัวเต็มวัยในสกุล *Branchinella* ใช้เวลาเพียง 6-7 วัน ในขณะที่สกุล *Streptocephalus* ยังไม่เจริญเป็นตัวเต็มวัย แต่ในเวลาต่อมากลับพบว่าสกุล *Streptocephalus* เจริญเติบโตรวดเร็วและกลับเป็นชนิดเด่นในแหล่งน้ำ

จากการศึกษาของ ละออศรี และคณะ (2543) และ ศุจิกรณ์ (2545) ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบไร่นางฟ้าไทยและไร่นางฟ้าสิรินธราศัยอยู่ร่วมกันในแหล่งน้ำชั่วคราวบางแห่ง และพบไร่นางฟ้าเพียง 2 สปีชีส์เท่านั้นคือ ไร่นางฟ้าสิรินธร และไร่นางฟ้าไทย นอกจากนี้ยังพบว่าไร่นางฟ้าสิรินธรมีการแพร่กระจายมากที่สุด การศึกษาครั้งนี้ไม่พบไร่นางฟ้าสยาม (*Streptocephalus siamensis*) ซึ่ง ละออศรี และคณะ (2543) ได้รายงานไว้ว่าพบเฉพาะที่จังหวัดสุพรรณบุรีและกาญจนบุรีเท่านั้น ไร่นางฟ้าทั้ง 2 ชนิดนี้ยังเป็นชนิดที่พบประจำถิ่นในประเทศไทย (endemic species) การค้นพบไร่นางฟ้าชนิดใหม่ของโลกในประเทศไทย ทั้ง 2 ชนิดทำให้ข้อมูลการแพร่กระจายของไร่นางฟ้าในสกุล *Streptocephalus* และ *Branchinella* ในถิ่นต่างๆ ของโลกสมบูรณ์ยิ่งขึ้น



ภาพที่ 11 แผนที่จังหวัดมหาสารคามและแหล่งอาศัยของไรร้านางฟ้า (หมายเลขดูจากตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 สถานที่และวันที่เก็บตัวอย่าง ชนิดของโรนํานางฟ้าที่พบ และประเภทของแหล่งน้ำในจังหวัด
มหาสารคาม

สถานที่เก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บ ตัวอย่าง	ชนิดของโรนํานางฟ้าที่พบ	ประเภทของ แหล่งน้ำ
จังหวัดมหาสารคาม			
อ. เมือง			
1. บ้านทุ่งนาเรา ต. เกิง	25/4/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร และโรนํานางฟ้าไทย	คลองข้างถนน
2. กม. 2 ถนนหนองโน-ดอนหวาน ต. แก่งเลิงจาน	2/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
3. บ้านหนองอีดำ ต. หนองโน	2/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
4. บ้านหัวช้าง ต. โคกก่อ	2/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
5. บ.หนองหิน หน้าป่าย อบต. บัวค้อ ต. บัวค้อ	2/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
6. บ้านท่าแกม ต. ห้วยแอ่ง	15/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
อ. กันทรวิชัย			
7. หน้าวัดป่าวังเลิง ต. ท่าขอนยาง	1/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
8. บ้านดอนแดง ต. สีสุข	1/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
9. บ้านนาสีนวน ต. นาสีนวน	1/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	บ่อน้ำข้างถนน
10. บ้านห้วยชัน ต. ขามเรียง	1/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
11. บ้านหนองอุ่ม ต. นาสีนวน	2/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร และโรนํานางฟ้าไทย	คลองข้างถนน
12. บ้านส้มโอง ต. ขามเรียง	2/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
13. บ้านขามเรียง ต. ขามเรียง	2/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
14. บ้านชี ต. เขวาใหญ่	2/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
อ. เขียงยืน			
15. บ้านหนองแวง ต. เขียงยืน	30/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
16. บ้านโนนสวรรค์ ต. เสือเผ่า	30/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
17. บ้านสีดา ต. โพนทอง	30/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
18. บ้านมะโม ต. หนองซอน	30/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
กิ่ง อ. ชื่นชม			
19. บ้านกุดปลาตุก ต. กุดปลาตุก	27/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	สระขุด
20. บ้านโนนสำลี ต. ชื่นชม	27/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
21. หน้าป่าย อ. ชื่นชม ต. เหล่าดอกไม้	30/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว

ตารางที่ 1 สถานที่และวันที่เก็บตัวอย่าง ชนิดของโรน้านางฟ้าที่พบ และประเภทของแหล่งน้ำ ในจังหวัด
มหาสารคาม (ต่อ)

สถานที่เก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บ ตัวอย่าง	ชนิดของโรน้านาง ฟ้าที่พบ	ประเภทของ แหล่งน้ำ
กิ่ง อ. ชื่นชม (ต่อ)			
23. บ้านหนองกง ต. หนองกง	30/5/42	โรน้านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
22. หน้าที่ว่าการกิ่ง อ. ชื่นชม ต. ชื่นชม	30/5/42	โรน้านางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
อ. โกสุมพิสัย			
24. กม. 14 โกสุมพิสัย - มหาสารคาม ต. เขาไร่	1/5/42	โรน้านางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
25. บ้านแก้งแก ต. แก้งแก	1/5/42	โรน้านางฟ้าไทย	คลองข้างถนน
26. บ้านวังขอนจิก ต. หนองเหล็ก	30/5/42	โรน้านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
27. บ้านเหล่า ต. เหล่า	30/5/42	โรน้านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
28. บ้านเขื่อน ต. เขื่อน	30/5/42	โรน้านางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
29. บ้านโนนเมือง ต. แพนง	30/5/42	โรน้านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
อ. บรบือ			
30. บ้านบ่อใหญ่ ต. บ่อใหญ่	15/5/42	โรน้านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
31. บ้านหนองโก ต. หนองโก	15/5/42	โรน้านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
32. บ้านหนองม่วง ต. หนองม่วง	15/5/42	โรน้านางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
33. บ้านม่วง ต. หนองม่วง	15/5/42	โรน้านางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
34. บ้านเหล่าใหญ่ ต. โนนราษี	15/5/42	โรน้านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
35. บ้านดอนจัว ต. ดอนจัว	15/5/42	โรน้านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
36. บ้านเหล่ากา ต. กำพี้	15/5/42	โรน้านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
37. กม. 62 บรบือ-นาเชือก ต. วังไชย	23/5/42	โรน้านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
38. บ้านเขาไร่ ต. เขาไร่	23/5/42	โรน้านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
กิ่ง อ. กุดรัง			
39. บ้านกุดเม็ก ต. กุดรัง	30/5/42	โรน้านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
40. บ้านบ่อแก ต. เลิงแฝก	30/5/42	โรน้านางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
41. ห้าง ร.ร. บ่อแก 2 กม. ต. เลิงแฝก	30/5/42	โรน้านางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
42. ห้างแยก อ.บ้านไผ่-กุดรัง 4 กม. ต. นาโพธิ์	30/5/42	โรน้านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
อ. แกดดำ			
43. บ้านวังแสง ต. วังแสง	22/5/42	โรน้านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
44. บ้านโคกลิ้น อ. โนนภิบาล	22/5/42	โรน้านางฟ้าไทย	สระขุด
45. บ้านแกดดำ ต. แกดดำ	22/5/42	โรน้านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว

ตารางที่ 1 สถานที่และวันที่เก็บตัวอย่าง ชนิดของโรนํานางฟ้าที่พบ และประเภทของแหล่งน้ำในจังหวัด
มหาสารคาม (ต่อ)

สถานที่เก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บ ตัวอย่าง	ชนิดของโรนํานาง ฟ้าที่พบ	ประเภทของ แหล่งน้ำ
อ. แกดำ (ต่อ)			
46. บ้านเหล่าจัน ต. แกดำ	22/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
47. บ้านหัวนาคำ ต. หนองกุ้ง	6/6/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
อ. วาปีปทุม			
48. บ้านหนองแสน ต. หนองแสน	22/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
49. บ้านหนองกุ้ง ต. เสือโกก	22/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร และโรนํานางฟ้าไทย	นาข้าว
50. บ้านขามป้อม ต. หนองไฮ	22/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
51. บ้านโคกสี ต. โคกสีทองกลาง	22/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
52. กม.34 ต. หนองแสง อ. วาปีปทุม	22/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
53. บ้านหนองฮี ต. นาข่า	23/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	สระขุด
อ. นาเชือก			
54. กม. 4 นาเชือก- ปอพาน ต. หนอง เม็ก	23/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
55. กม.8 นาเชือก - ปอพาน ต. ปอพาน	23/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
56. บ้านโคกกลม ต. นาเชือก	23/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
57. กม.19 นาเชือก-พัคคมภูมิพิสัย ต. หนองกุ้ง	23/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
อ. นาตูน			
58. กม. 29 วาปีปทุม - พัคคมภูมิพิสัย ต. กุสันตรัตน์	23/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
59. บ้านโคกกลาง ต. นาตูน	23/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	สระขุด
60. บ้านหนองโนใต้ ต.นาตูน	23/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
61. บ้านโพหนอง ต. หนองคู	23/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
62. กม. 58 วาปีปทุม - พัคคมภูมิพิสัย ต. ดงบัง	23/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
อ. ยางสีสุราช			
63. หน้า ร.ร. ดงเมื่อน้อย ต. ดงเมือง	23/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
64. บ้านหนองบัวสันตุ ต. หนองบัวสันตุ	23/5/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว

ตารางที่ 1 สถานที่และวันที่เก็บตัวอย่าง ชนิดของไร่นานางฟ้าที่พบ และประเภทของแหล่งน้ำในจังหวัดมหาสารคาม (ต่อ)

สถานที่เก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บตัวอย่าง	ชนิดของไร่นานางฟ้าที่พบ	ประเภทของแหล่งน้ำ
อ. พยัคฆภูมิพิสัย			
65. บ้านนาสีนวล ต. นาสีนวล	23/5/42	ไร่นานางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
66. บ้านมะโป้ ต. ลานสะแก	23/5/42	ไร่นานางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
67. กม. 43 พยัคฆภูมิพิสัย-พุทไธสงค์ ต. เม็กดำ	31/5/42	ไร่นานางฟ้าไทย	นาข้าว
68. บ้านมะเมืองแล้ง ต. ปะหลาน	31/5/42	ไร่นานางฟ้าสิรินธร และไร่นานางฟ้าไทย	นาข้าว
69. บ้านดอนหลี่ ต. หนองบัวแก้ว	12/6/42	ไร่นานางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
70. กม.71พยัคฆภูมิพิสัย - เกษตรวิสัย ต. เมืองเตา	12/6/42	ไร่นานางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน

ตารางที่ 2 สถานที่และวันที่เก็บตัวอย่าง ชนิดของโรน่านางฟ้าที่พบ และประเภทของแหล่งน้ำในจังหวัดร้อยเอ็ด

สถานที่เก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บตัวอย่าง	ชนิดของโรน่านางฟ้าที่พบ	ประเภทของแหล่งน้ำ
จังหวัดร้อยเอ็ด			
อ. เมือง			
1. บ้านโคกสง่า ต. ปอภาร	31/5/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
2. บ้านเหล่างาม ต. สีแก้ว	5/6/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
3. บ้านดงลาน ต. ดงลาน	6/6/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
4. บ้านหนองแคน ต. รอบเมือง	6/6/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
อ. ศรีสมเด็จ			
5. บ้านโพธิ์สัยน้อย ต. โพธิ์สัย	31/5/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
6. บ้านหนองไฮ ต. สวนจิก	31/5/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
7. บ้านก่อ ต. ศรีสมเด็จ	31/5/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
8. บ้านหนองแวงควง ต. หนองแวงควง	31/5/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
อ. จตุรพักตรพิมาน			
9. บ้านโคกลำดวน ต. โคกลำดวน	31/5/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
10. บ้านเมืองหงส์ ต. เมืองหงส์	31/5/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
11. บ้านหนองผือ ต. หนองผือ	31/5/43	โรน่านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
12. บ้านหนองลิ้ม ต. ตุ่น้อย	31/5/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
13. บ้านลิ้นฟ้า ต. ลิ้นฟ้า	31/5/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
อ. เกษตรวิสัย			
14. บ้านฝาง ต. ฝาง	31/5/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
15. กม. 91 ต. น้ำอ้อม	31/5/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร และโรน่านางฟ้าไทย	นาข้าว
16. บ้านส้มโฮง ต. โนนสว่าง	12/5/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
17. บ้านอุมเม้า ต. เหล่าหลวง	12/6/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
18. กม. 2 ต. เมืองบัว	12/6/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
อ. ปทุมรัตน			
19. บ้านคูใหญ่ ต. คูใหญ่	31/5/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
20. บ้านโคกงาม ต. บัวแดง	31/5/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
21. กม. 15 ปทุมรัตน-ดงบัง สุขาภิบาล	31/5/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
22. บ้านหนองคู ต. ดอกล้ำ	31/5/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน

ตารางที่ 2 สถานที่และวันที่เก็บตัวอย่าง ชนิดของโรน่านางฟ้าที่พบ และประเภทของแหล่งน้ำในจังหวัด ร้อยเอ็ด (ต่อ)

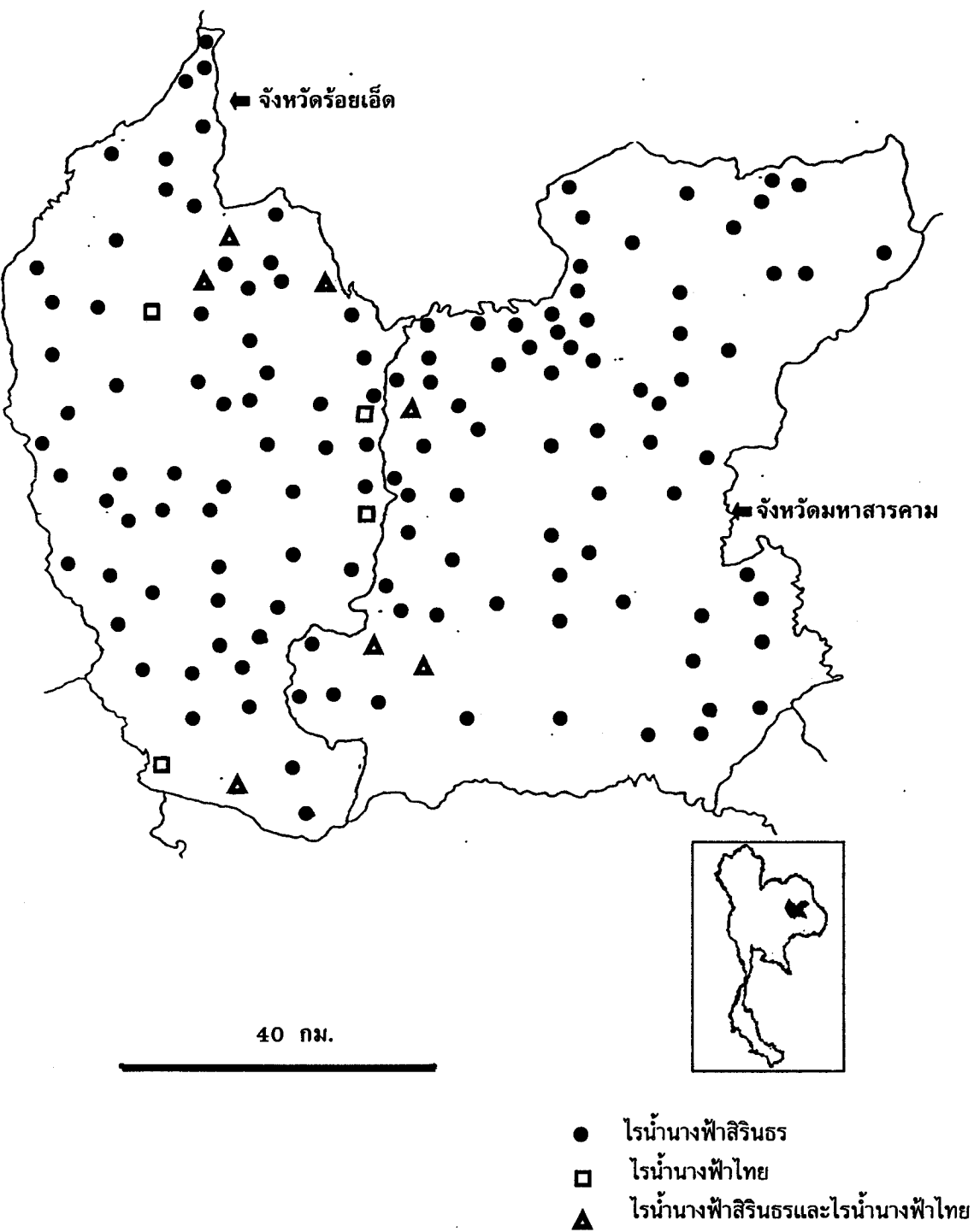
สถานที่เก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บ ตัวอย่าง	ชนิดของโรน่านาง ฟ้าที่พบ	ประเภทของ แหล่งน้ำ
อ. ปทุมรัตน์ (ต่อ)			
23. บ้านนาแค ต. ชีเหล็ก	12/6/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร และโรน่านางฟ้าไทย	นาข้าว
อ. จัหวาร			
24. บ้านแวง ต. ม่วงลาด	5/6/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
25. บ้านบึงโคน ต. ลันฟ้า	5/6/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
26. บ้านดอนหวาย ต. ดินดำ	5/6/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
27. บ้านจั่วงาม ต. จัหวาร	5/6/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
กิ่ง อ. เชียงขวัญ			
28. บ้านคุดขนวน อ. เชียงขวัญ	5/6/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
29. บ้านแจ่งข่า ต. พระธาตุ	5/6/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
30. บ้านพระเจ้า ต. พระเจ้า	5/6/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
31. บ้านไผ่ ต. หมู่ม่น	5/6/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
32. บ้านเชียง ต. บ้านเชียง	5/6/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
อ. อาจสามารถ			
33. บ้านลำโรง ต. บานตุ้	6/6/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
อ. เมืองสรวง			
34. สุขาภิบาลเมืองสรวง ต. เมืองสรวง	6/6/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	สระขุด
35. บ้านหนองหิน ต. หนองหิน	6/6/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
36. บ้านบัวเงิน ต. กกกุง	6/6/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
อ. สุวรรณภูมิ			
37. บ้านคูขามน้อย ต. น้ำคำ	6/6/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
38. บ้านนาใหญ่ ต. นาใหญ่	6/6/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
39. บ้านยางเลิง ต. ดอกไม้	6/6/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
อ. ธวัชบุรี			
40. บ้านตุ้ ต. มะอี	5/6/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	สระขุด
41. บ้านหนองตุ้ ต. ธงธานี	5/6/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
42. บ้านบึงงาม ต. บึงนคร	5/6/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
43. บ้านบ่อ ต. อุ่มเม่า	12/6/42	โรน่านางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน

ตารางที่ 2 สถานที่และวันที่เก็บตัวอย่าง ชนิดของโรนํานางฟ้าที่พบ และประเภทของแหล่งน้ำในจังหวัดร้อยเอ็ด (ต่อ)

สถานที่เก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บตัวอย่าง	ชนิดของโรนํานางฟ้าที่พบ	ประเภทของแหล่งน้ำ
กิ่ง อ. พุ่งเซาหลวง			
44. บ้านจาน ต. พุ่งเซาหลวง	12/6/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
45. บ้านบัวหลวง ต. เทอดไทย	12/6/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
46. บ้านดอนเงิน ต. เหล่า	12/6/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
อ. โพนทราย			
47. กม. 1 ต. โพนทราย	11/6/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
48. ทางไปพนมไพร ห่างตัวอำเภอ 3 กม. ต. โพนทราย	11/6/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
กิ่ง อ. หนองฮี			
49. บ้านสาวแห ต. สาวแห	11/6/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
50. บ้านดอนกอก ต. เด่นราษฎร์	8/7/44	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
51. บ้านดุกอ้ง ต. ดุกอ้ง	8/6/44	โรนํานางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
อ. พนมไพร			
52. บ้านคำแดง ต. โคกสว่าง	11/6/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
53. กม. 59 ต. สระแก้ว	11/6/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
54. บ้านทุ่งหมื่นถ่าน ต. หนองทัพไทย	11/6/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
55. แยกหนองหมื่นถ่าน ต. หนองทัพไทย	11/6/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
อ. เสลภูมิ			
56. แยกโสภม่วง ต. นาเมือง	12/6/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	สระขุด
57. กม. 161 ต. ขวาง	12/6/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
58. แยกเสลภูมิ บ.โพธิ์ตาก ต. นาเลิง	12/6/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
59. บ้านบาก ต. วังหลวง	12/6/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
60. แยกหนองงู-โนนสวรรค์ ต. นาแซง	12/6/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
อ. โพนทอง			
61. กม.20 เสลภูมิ-โพนทอง ต. โนนชัยศรี	26/6/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	สระขุด
62. กม. 34 โพนทอง-ภาพสินธุ์ ต. หนองใหญ่	26/6/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
63. กม. 63 โพนทอง-โพธิ์ชัย ต. โพธิ์ทอง	26/6/46	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
อ. โพธิ์ชัย			
64. บ้านหนองหงส์ ต. ขามเปี้ย	26/6/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
65. บ้านพิบูลชัย ต. อัคคะคำ	26/6/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
66. บ้านโนนสวรรค์ ต. หนองตาไก้	26/6/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว

ตารางที่ 2 สถานที่และวันที่เก็บตัวอย่าง ชนิดของโรนํานางฟ้าที่พบ และประเภทของแหล่งน้ำในจังหวัดร้อยเอ็ด (ต่อ)

สถานที่เก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บตัวอย่าง	ชนิดของโรนํานางฟ้าที่พบ	ประเภทของแหล่งน้ำ
อ. โพธิ์ชัย (ต่อ)			
67. บ้านหนองพอก ต. หนองตาไก้	26/6/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
อ. เมยวดี			
68. บ้านหนองเมย ต. ชมสะอาด	26/6/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
69. บ้านบุงเลิศเหนือ ต. บุงเลิศ	26/6/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
70. บ้านหนองสองห้อง ต. เมยวดี	26/6/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
71. กม. 3 แยกหนองพอก ต. เมยวดี	26/6/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
อ. หนองพอก			
72. บ้านรอบเมือง ต. รอบเมือง	26/6/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	นาข้าว
73. บ้านท่าสะอาด ต. ฝาน้ำย้อย	26/6/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน
74. บ้านโคกนาคำ ต. กกโพธิ์	26/6/42	โรนํานางฟ้าสิรินธร	คลองข้างถนน



ภาพที่ 13 การแพร่กระจายของแหล่งอาศัยของไร่น้ำมันฟ้าในเขตจังหวัดมหาสารคามและร้อยเอ็ด

3. ความสัมพันธ์ระหว่างไรร้านางฟ้ากับแหล่งอาศัย

ไรร้านางฟ้าที่พบอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำชั่วคราวได้แก่ แอ่งน้ำขนาดเล็ก บ่อ คลองข้างถนน แอ่งน้ำตามทุ่งนา และแอ่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นที่มีความลึกไม่มากนัก แต่ลักษณะหนึ่งที่สำคัญก็คือน้ำจะต้องแห้งในฤดูแล้งและเป็นแหล่งน้ำนิ่งมากกว่าแหล่งน้ำไหล ซึ่งในช่วงฤดูฝนสภาพน้ำอาจเปลี่ยนไปเป็นน้ำไหล ทำให้ไรร้านางฟ้าสามารถแพร่กระจายจากแหล่งอาศัยเดิมไปยังแหล่งอาศัยใหม่ได้ แหล่งน้ำที่พบไรร้านางฟ้าส่วนใหญ่ไม่มีวัชพืชปกคลุม หรืออาจมีวัชพืชปกคลุมเพียงบางส่วน ข้อสังเกตที่พบในการเก็บตัวอย่างไรร้านางฟ้าในจังหวัดมหาสารคามและร้อยเอ็ด พบว่าไรร้านางฟ้าไทยและไรร้านางฟ้าสิรินธรสามารถปรับสีของลำตัวให้เข้ากับแหล่งอาศัยได้ กล่าวคือไรร้านางฟ้าสิรินธรมีการปรับสีของลำตัวให้มีสีเข้มขึ้นเมื่ออยู่ในแหล่งน้ำที่มีซากใบไม้ที่ร่วง แต่ถ้าแหล่งน้ำใสสีของลำตัวจะใสแต่ถ้ามีน้ำขุ่นหรือมีสีเข้ม สีของลำตัวตัวจะขาวขุ่น

ส่วนไรร้านางฟ้าไทยมักพบในแหล่งน้ำที่มีสีแดงอิฐหรือน้ำขุ่น จะสังเกตว่าสีของลำตัวไรร้านางฟ้าไทยจะมีสีแดงเข้ม ส่วนน้อยที่พบไรร้านางฟ้าไทยในแหล่งน้ำใส และพบว่าสีของลำตัวของไรร้านางฟ้าไทยที่อยู่ในน้ำใสจะมีสีจางลงและตัวใสขึ้น

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างไรร้านางฟ้ากับประเภทของแหล่งอาศัย โดยการศึกษาครั้งนี้ได้แบ่งประเภทของแหล่งน้ำชั่วคราวซึ่งเป็นแหล่งอาศัยของไรร้านางฟ้าออกเป็น 3 ประเภทคือ นาข้าว คลองข้างถนน และสระหรือบ่อขุด พบว่าในจำนวนแหล่งน้ำที่พบไรร้านางฟ้า 144 แหล่ง เป็นนาข้าว 89 แหล่ง (คิดเป็นร้อยละ 61.81) คลองข้างถนน 46 แหล่ง (คิดเป็นร้อยละ 31.94) และสระหรือบ่อขุด 9 แหล่ง (คิดเป็นร้อยละ 6.25) แสดงว่าในเขตจังหวัดมหาสารคามและร้อยเอ็ดแหล่งอาศัยที่เหมาะสมของไรร้านางฟ้าคือ นาข้าว รองลงมาคือ คลองข้างถนน และสระขุด ตามลำดับ

ข้อมูลทางนิเวศวิทยาของแหล่งอาศัยของไรร้านางฟ้าในช่วงที่เก็บตัวอย่างมีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 27-40 องศาเซลเซียส มีค่าพีเอช 6-9 ค่าการนำไฟฟ้า 25-490 μscm^{-1} และค่าความเค็ม 0-0.5 ‰ ข้อมูลที่กล่าวมาแล้วจะเห็นว่าแหล่งน้ำที่เก็บตัวอย่างอยู่ได้มีช่วงของอุณหภูมิ ค่าพีเอช และค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในช่วงกว้างซึ่งเป็นคุณสมบัติที่น่าสนใจอย่างหนึ่งของแหล่งน้ำชั่วคราว เนื่องจากแหล่งน้ำชั่วคราวส่วนใหญ่เป็นแหล่งน้ำขนาดเล็กที่มีพื้นที่ไม่มากทำให้ได้รับผลโดยตรงกับปัจจัยภายนอกได้ง่าย โดยเฉพาะดวงอาทิตย์ทำให้อุณหภูมิในช่วงวันของแหล่งน้ำมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ปกติอุณหภูมิของแหล่งน้ำตามธรรมชาติจะแปรผันตามอุณหภูมิอากาศตามสภาพฤดูกาลตลอดจนสภาพภูมิประเทศและระดับความสูงของพื้นที่ ถ้าหากอุณหภูมิสูงขึ้นจะทำให้ความสามารถในการละลายของออกซิเจนลดลง และถ้าอุณหภูมิสูงเกินไปจะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำได้ (ลัดดา, 2530) อย่างไรก็ตามการที่แหล่งน้ำชั่วคราวมีระดับความลึกไม่มากนักทำให้ไม่มีปัญหาด้านการขาดออกซิเจนในแหล่งน้ำ อีกทั้งการเปลี่ยนแปลงจะเป็นไปอย่างช้าๆ และไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ นอกจากดวงอาทิตย์จะมีผลต่ออุณหภูมิแล้วยังพบว่าค่าพีเอชของแหล่งน้ำนั้นมีการเปลี่ยนแปลงในรอบวันด้วย แหล่งน้ำที่มีปริมาณแพลงก์ตอนพืชมากจะมีค่าพีเอชสูง 9-10 ในช่วงตอนบ่าย (ภาณุและคณะ, 2539) ส่วนค่าการนำไฟฟ้านั้นอยู่ในช่วงกว้างเนื่องจากแหล่งน้ำแต่ละแห่งมีลักษณะทางธรณีวิทยาที่แตกต่างกัน และปัจจัยทางสภาพแวดล้อมของแหล่งน้ำที่แตกต่างกันด้วย ค่าความเค็มของแหล่งน้ำส่วนใหญ่มีค่าเป็น 0 และมีค่าสูงสุดเพียง 0.5 ‰ ซึ่งมีค่าน้อยมากแสดงให้เห็นว่าไรร้านางฟ้าทั้งสองชนิดอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำจืดเท่านั้น



ภาพที่ 14 แหล่งอาศัยของไรว่านางฟ้าที่เป็นนาข้าว



ภาพที่ 15 แหล่งอาศัยของไรว่านางฟ้าที่เป็นคลองข้างถนน



ภาพที่ 16 แหล่งอาศัยของโรแน้นางฟ้าที่เป็นบ่อหรือสระขุด

4. แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบอาศัยร่วมกับไรน้ำนางฟ้า

จากการจำแนกตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ที่อาศัยอยู่ร่วมกับไรน้ำนางฟ้า ซึ่งเป็นแหล่งน้ำชั่วคราวในเขต จังหวัดมหาสารคามและร้อยเอ็ด สุ่มตรวจตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์จำนวน 80 ตัวอย่าง จังหวัดมหาสารคาม 40 แหล่ง ได้แก่ แหล่งเก็บตัวอย่างที่ 1, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 26, 27, 30, 31, 32, 34, 37, 39, 40, 43, 46, 48, 49, 51, 53, 54, 55, 56, 58, 60, 63, 64, 66, 67 และ 69 จังหวัดร้อยเอ็ด 40 แหล่ง ได้แก่ แหล่งเก็บตัวอย่างที่ 1, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 29, 32, 34, 37, 40, 41, 44, 45, 47, 48, 49, 52, 56, 58, 61, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 72 และ 74 ผลการสุ่มตรวจตัวอย่างพบแพลงก์ตอนสัตว์จำแนกเป็น 3 กลุ่มดังนี้

4.1 โรติเฟอร์

ผลการศึกษาโรติเฟอร์จากการสุ่มตัวอย่างจังหวัดละ 40 ตัวอย่าง พบโรติเฟอร์ 22 สกุล 78 สปีชีส์ (ตารางที่ 3) ชนิดที่หายากและเป็นชนิดที่พบน้อยในแหล่งน้ำชั่วคราวได้แก่ *Brachionus bidentatus* Anderson, *B. durgae* Danapathi, *B. lylatus* Shephard และ *Lecane donneri* Chengalath

ชนิดที่พบว่ามีการแพร่กระจายมากในแหล่งน้ำชั่วคราวเรียงตามลำดับความถี่ที่พบได้แก่ *Polyarthra vulgaris* Carlin (71 แหล่ง), *Plationus patulus* (Müller) (62 แหล่ง), *L. bulla* (Gosse) (38 แหล่ง), *L. papuana* (Murray) (30 แหล่ง), *Trichocerca similis* (Wierzejski) (27 แหล่ง), *B. quadridentatus* (Hermann) (25 แหล่ง), *Filinia longiseta* (Ehrenberg) (23 แหล่ง), *B. falcatus* Zacharias (22 แหล่ง), *L. curvicornis* (Murray) (22 แหล่ง) และ *Testudinella patina* (Hermann) (21 แหล่ง) ชนิดที่พบแพร่กระจายมากเหล่านี้เป็นชนิดที่พบบ่อยในประเทศไทย (common species) และเป็นชนิดที่เคยพบในการศึกษาในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยการศึกษาของละออศรี (2537) ศึกษาจากแหล่งน้ำต่างๆ ในเขตจังหวัดขอนแก่นและกาฬสินธุ์ พบโรติเฟอร์ 170 สปีชีส์ ละออศรี (2542) เก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำต่างๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบโรติเฟอร์ 231 สปีชีส์ โรติเฟอร์ที่พบในการศึกษาครั้งนี้ส่วนใหญ่เป็นชนิดที่พบแพร่กระจายอยู่ทั่วไปในเขตร้อน (pantropical species) สอดคล้องกับการศึกษาของละออศรี (2539) และ Sanoamuang et al. (1995)

สกุลที่พบมากที่สุดคือ *Lecane* (25 สปีชีส์) รองลงมาคือ *Brachionus* (12 สปีชีส์) และ *Trichocerca* (7 สปีชีส์) เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาเกี่ยวกับโรติเฟอร์ในประเทศไทยที่ผ่านมาพบว่าสกุล *Lecane* เป็นสกุลที่พบมากที่สุดส่วนอันดับรองลงมาอาจแตกต่างกัน สอดคล้องกับรายงานของละออศรี (2539), Sanoamuang et al. (1995), Segers and Pholpunthin (1997) และ สุคนธ์ทิพย์ (2542)

ชนิดของโรติเฟอร์ที่พบในแหล่งน้ำชั่วคราวในเขตจังหวัดมหาสารคามและร้อยเอ็ดเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของสุจิรณ์ (2545) ซึ่งศึกษาการแพร่กระจายของโรติเฟอร์จากแหล่งน้ำชั่วคราวในเขตจังหวัดขอนแก่นและอุดรธานี พบว่าชนิดที่พบแพร่กระจายมากที่สุดคือ *P. vulgaris* เช่นเดียวกัน ส่วนอันดับรองลงมาที่เป็นชนิดเดียวกันคือ *P. patulus*, *L. bulla*, *L. papuana*, *F. longiseta*, *B. quadridentatus* และ *T. patina* ในจำนวนนี้อาจแตกต่างกันบ้างในอันดับที่พบและจำนวนแหล่งน้ำที่พบแพร่กระจาย

จากรายงานการศึกษาเกี่ยวกับโรติเฟอร์ในแหล่งน้ำถาวรที่ผ่านมาได้แก่ การศึกษาของละออศรี (2537) ซึ่งทำการศึกษาในเขตจังหวัดกาฬสินธุ์และขอนแก่น จำนวน 44 แหล่งน้ำ พบโรติเฟอร์ 170 สปีชีส์ ละออศรี (2539) ทำการศึกษาในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 103 แหล่งน้ำ พบโรติเฟอร์ 220 สปีชีส์ และการศึกษาของสุคนธ์ทิพย์ (2542) ทำการศึกษาโรติเฟอร์จากแหล่งน้ำต่างๆ ในเขตจังหวัดนครราชสีมา จำนวน 77 แหล่งน้ำ พบโรติเฟอร์ 190 สปีชีส์ เปรียบเทียบจำนวนชนิดของโรติเฟอร์ที่พบในแหล่งน้ำถาวรพบว่ามากกว่าแหล่งน้ำชั่วคราว และเมื่อเปรียบเทียบชนิดของโรติเฟอร์ที่พบในแหล่งน้ำชั่วคราวกับชนิดที่พบใน

ตารางที่ 3 รายชื่อโรติเฟอร์ที่พบ และแหล่งน้ำชั่วคราวที่พบในจังหวัดมหาสารคาม และร้อยเอ็ด

ชื่อวิทยาศาสตร์	จังหวัดมหาสารคาม (ดูรายละเอียดในตารางที่ 1)	จังหวัดร้อยเอ็ด (ดูรายละเอียดในตารางที่ 2)	รวมแหล่ง ที่พบ
Family Asplanchnidae			
<i>Asplanchna sieboldi</i> (Gosse, 1850)	39, 63, 67	48, 74	5
Family Brachionidae			
<i>Anuraeopsis fissa</i> (Gosse, 1851)	6, 15, 17, 19, 20, 40, 58, 60	1, 5, 7, 9, 13, 20, 29, 37, 48	17
<i>A. navicula</i> (Rousselet, 1910)	17, 46	1, 3, 6, 29, 32	7
<i>Brachionus angularis</i> Gosse, 1851	6, 19, 34, 55	5, 6, 29, 32, 34, 52, 64	11
<i>B. bidentatus</i> Anderson, 1889	ไม่พบ	34	1
<i>B. budapestinensis</i> Daday, 1885	ไม่พบ	32, 34, 64	3
<i>B. calyciflorus</i> Pallas, 1766	39, 49	29, 64	4
<i>B. caudatus</i> Barrois and Daday, 1894	ไม่พบ	29	1
<i>B. donneri</i> Brehm, 1951	ไม่พบ	69	1
<i>B. durgae</i> Dhanapathi, 1974	43	ไม่พบ	1
<i>B. falcatus</i> Zacharias, 1898	6, 39, 40, 49, 51, 55, 56, 63, 66	1, 6, 22, 29, 32, 34, 41, 44, 47, 52, 64, 69, 72	22
<i>B. forficula</i> Wierzejski, 1891	ไม่พบ	58	1
<i>B. lyratus</i> Shephard, 1911	39	ไม่พบ	1
<i>B. quadridentatus</i> Hermann, 1783	6, 15, 23, 32, 40, 43, 46, 58, 63, 66	3, 5, 6, 7, 9, 13, 22, 29, 32, 34, 40, 47, 64, 68, 69	26
<i>B. rubens</i> Ehrenberg, 1838	17, 19, 37, 39, 46	7, 9, 22, 34, 37, 41	11
<i>Keratella lenzi</i> Hauer, 1953	51, 55, 56	ไม่พบ	3

ตารางที่ 3 รายชื่อไรดิเฟอร์ และแหล่งน้ำชั่วคราวที่พบในจังหวัดมหาสารคาม และร้อยเอ็ด (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	จังหวัดมหาสารคาม (ดูรายละเอียดในตารางที่ 1)	จังหวัดร้อยเอ็ด (ดูรายละเอียดในตารางที่ 2)	รวมแหล่ง ที่พบ
<i>K. tropica</i> (Apstein, 1907)	40	5, 7, 29, 34, 37, 41	7
<i>Platonus patulus</i> (Müller, 1786)	1, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 15, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 26, 31, 32, 34, 37, 39, 40, 43, 46, 49, 51, 54, 55, 56, 58, 60, 63, 66	1, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 21, 22, 24, 29, 32, 34, 37, 40, 44, 47, 48, 49, 52, 56, 58, 64, 65, 68, 72	62
<i>Platyias quadricornis</i> (Ehrenberg, 13832)	6, 15, 40, 56, 60	3, 5, 9, 10, 29, 32, 52	12
Family Colurellidae			
<i>Colurella adriatica</i> Ehrenberg, 1831	15, 43	32	3
<i>C. obtusa</i> (Gosse, 1886)	15	32	2
<i>C. uncinata</i> (Müller, 1773)	17, 40	7, 9, 32	5
<i>Lepadella apsicora</i> (Myers, 1934)	ไม่พบ	9, 32	2
<i>L. dactyliseta</i> Stenroos, 1898	ไม่พบ	68	1
<i>L. discoidea</i> Segers, 1993	ไม่พบ	9	1
<i>L. ovalis</i> (Müller, 1786)	15	20, 48	3
<i>L. patella</i> (Müller, 1786)	6	52	2
<i>L. rhomboides</i> (Gosse, 1886)	15, 39, 40	5, 29, 32, 40	7
Family Euchlanidae			
<i>Dipleuchanis propatula</i> (Gosse)	ไม่พบ	3, 7, 9, 32	4
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg, 1832	15, 32, 43	1, 49, 52, 64, 72	8
Family Lecanidae			
<i>Lecane arcula</i> Herring, 1914	ไม่พบ	7	1

ตารางที่ 3 รายชื่อไรติเฟอร์ และแหล่งน้ำชั่วคราวที่พบในจังหวัดมหาสารคาม และร้อยเอ็ด (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	จังหวัดมหาสารคาม (ดูรายละเอียดในตารางที่ 1)	จังหวัดร้อยเอ็ด (ดูรายละเอียดในตารางที่ 2)	รวมแหล่ง ที่พบ
<i>L. bulla</i> (Gosse, 1851)	1, 5, 6, 8, 9, 10, 15, 17, 20, 21, 23, 24, 31, 32, 34, 39, 40, 46, 49, 55, 56, 60, 63, 66	1, 3, 5, 7, 9, 10, 13, 14, 22, 32, 47, 48, 68, 72	38
<i>L. closterocerca</i> (Schmarda, 1859)	6, 15	1, 6, 29, 64	6
<i>L. crepida</i> Harring, 1914	43	20, 32	3
<i>L. curvicornis</i> (Murray, 1913)	15, 17, 23, 31, 34, 37, 39, 49, 51, 55, 60, 63, 66	3, 10, 14, 20, 22, 29, 32, 40, 52	22
<i>L. donneri</i> Chengalath and Mulamoottil, 1974	17	ไม่พบ	1
<i>L. elegans</i> Harring, 1914	ไม่พบ	32	1
<i>L. furcata</i> (Murray, 1913)	6	7, 9, 32	4
<i>L. haliclysta</i> Harring and Myers, 1926	15, 58	7, 9	4
<i>L. hamata</i> (Stoke, 1896)	6, 15, 20, 32, 40, 58, 63, 66	3, 5, 7, 9, 32, 47, 48	15
<i>L. hastata</i> (Murray, 1913)	15	22, 56	3
<i>L. hornemanni</i> (Ehrenberg, 1834)	15, 58	7, 9, 20, 21, 34, 68	8
<i>L. inopinata</i> Harring and Myers, 1926	40, 43	1, 7, 34, 47, 68	7
<i>L. lateralis</i> Sharma, 1978	15	34	2
<i>L. leontina</i> (Turner, 1892)	15, 40, 43, 51, 55, 56, 58, 63	5, 7, 9, 10, 32, 40, 72	15
<i>L. ludwigii</i> (Eckstein, 1883)	55	ไม่พบ	1
<i>L. luna</i> (Müller, 1776)	15, 23, 60	3, 7, 20, 37, 40, 48, 64	10
<i>L. lunaris</i> (Ehrenberg, 1832)	23, 56	3, 10, 68	5

ตารางที่ 3 รายชื่อโรติเฟอร์ และแหล่งน้ำชั่วคราวที่พบในจังหวัดมหาสารคาม และร้อยเอ็ด (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	จังหวัดมหาสารคาม (ดูรายละเอียดในตารางที่ 1)	จังหวัดร้อยเอ็ด (ดูรายละเอียดในตารางที่ 2)	รวมแหล่ง ที่พบ
<i>L. papuana</i> (Murray, 1913)	15, 17, 31, 37, 39, 40, 43, 55, 58, 63, 66	1, 3, 5, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 29, 32, 52, 68, 69, 72, 74	30
<i>L. pyriformis</i> (Daday, 1905)	15, 19, 23, 58	9	5
<i>L. quadridentata</i> (Ehrenberg, 1832)	23	37, 49, 52	4
<i>L. signifera</i> (Jenning, 1896)	43, 55, 56	32	4
<i>L. tenuiseta</i> Harring, 1914	55	3, 7, 32, 68	5
<i>L. undulata</i> Hauer, 1938	ไม่พบ	14, 21, 32	3
<i>L. unguitata</i> (Fadeev, 1925)	ไม่พบ	10, 32, 52	3
Family Notommitidae			
<i>Cephalodella forficula</i> (Ehrenberg, 1832)	ไม่พบ	9	1
<i>C. gibba</i> (Ehrenberg, 1832)	19	7, 9	3
<i>Monommata</i> sp.	15, 43	13, 14	4
Family Scaridiidae			
<i>Scaridium longicaudum</i> (Müller, 1786)	6, 17	1, 3, 40, 72	6
<i>Testudinella patina</i> (Hermann)	6, 19, 23, 37, 40, 43, 46, 51, 56, 58, 60, 66	1, 3, 13, 14, 15, 29, 32, 34, 40	19
Family Synchaetidae			
<i>Polyarthra vulgaris</i> Carlin, 1943	1, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 15, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 26, 27, 30, 31, 32, 37, 39, 40, 43, 46, 49, 51, 54, 55, 56, 58, 60, 63, 66, 69	1, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 29, 32, 34, 37, 40, 41, 44, 45, 47, 48, 49, 52, 56, 58, 61, 63, 64, 66, 69, 72, 74	71

ตารางที่ 3 โรติเฟอร์ และแหล่งน้ำชั่วคราวที่พบในจังหวัดมหาสารคาม และร้อยเอ็ด (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	จังหวัดมหาสารคาม (ดูรายละเอียดในตารางที่ 1)	จังหวัดร้อยเอ็ด (ดูรายละเอียดในตารางที่ 2)	รวมแหล่ง ที่พบ
Family Trichocercidae			
<i>Trichocerca bicristata</i> (Gosse, 1887)	15, 58	9, 40	4
<i>T. braziliensis</i> (Murray, 1913)	ไม่พบ	1, 5, 7, 22	4
<i>T. cylindrica</i> (Imhof)	ไม่พบ	6, 48	2
<i>T. flagellata</i> Hauer, 1937	40	ไม่พบ	1
<i>T. insignis</i> (Herrick, 1885)	15	32	2
<i>T. pusilla</i> (Lauterborn, 1898)	17, 43, 46	1, 3, 6, 7, 9, 21, 26, 29, 32, 48, 68, 72	15
<i>T. similis</i> (Wierzejski, 1893)	6, 15, 17, 20, 31, 40, 46, 51, 55, 58, 60	1, 3, 5, 9, 10, 13, 14, 15, 22, 32, 40, 47, 48, 52, 68, 72	27
<i>T. tenuior</i> (Gosse, 1886)	ไม่พบ	1, 22, 29, 40	4
Family Trichotriidae			
<i>Macrochaetus collinsi</i> (Gosse, 1867)	15, 58	3, 7, 9, 37	6
<i>Wolga spinifer</i> Western, 1894	ไม่พบ	13, 64	2
Family Conochilidae			
<i>Conochilus coenobasis</i> (Skorikov, 1914)	6, 15, 17, 39, 60, 63, 66, 67	1, 5, 6, 10, 15, 41, 45, 47, 65, 68, 69, 74	20
<i>C. hippocrepis</i> (Schränk, 1803)	15, 23, 46, 56, 67	1, 3, 6, 9, 10, 13, 22, 34, 41, 44, 47, 64, 68, 74	19
Family Filiniidae			
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)	6, 15, 17, 32, 34, 39, 40, 46, 56, 60, 63, 66	3, 13, 22, 29, 32, 34, 47, 49, 52, 64, 68	23
<i>F. novaezealandiae</i> Shiel and Sanoamuang, 1993	15, 34, 40, 66	6, 7, 20, 32	8

ตารางที่ 3 โรติเฟอร์ และแหล่งน้ำชั่วคราวที่พบในจังหวัดมหาสารคาม และร้อยเอ็ด (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	จังหวัดมหาสารคาม (ดูรายละเอียดในตารางที่ 1)	จังหวัดร้อยเอ็ด (ดูรายละเอียดในตารางที่ 2)	รวมแหล่ง ที่พบ
<i>F. opoliensis</i> (Zacharias, 1898) Family Hexarthridae	31, 32, 39, 40, 55, 56, 58, 60, 66	22, 29, 34, 40, 44, 47, 52, 64, 69	18
<i>Hexarthra intermedia</i> Wiszniewski, 1929	16	6, 34	3
<i>H. mira</i> (Hudson, 1871)	17, 40, 43, 51, 55, 56, 58, 60, 63	1, 5, 13, 14, 20, 22, 37, 40, 44, 52, 72	20

แหล่งน้ำถาวรพบว่ามีแตกต่างกัน โดยชนิดที่พบในแหล่งน้ำชั่วคราวเป็นชนิดที่พบได้ในแหล่งน้ำทั่วไป แต่มีโรติเฟอร์ในสกุล *Conochilus* ที่พบบ่อยในแหล่งน้ำชั่วคราว

4.2 คลาโดเซอรา

ผลการศึกษาคลาโดเซอราจากการสุ่มตัวอย่างจังหวัดละ 40 ตัวอย่างพบคลาโดเซอรา 13 สกุล 18 สปีชีส์ (ตารางที่ 4) คลาโดเซอราที่พบบ่อยในแหล่งน้ำชั่วคราวในจังหวัดมหาสารคามและร้อยเอ็ดเรียงตามความถี่ที่พบ ได้แก่ *Moina micrura* Kurz (72 แห่ง), *Diaphanosoma excisum* Sars (52 แห่ง) และ *Ceriodaphnia cornuta* Sars (26 แห่ง)

ชนิดที่พบแพร่กระจายน้อยในแหล่งน้ำชั่วคราวคือ *Scapholeberis kingi* Sars, *Ilyocryptus spinifer* Herrick และ *Macrothrix flabelligera* Smirnov พบเพียง 1 แห่ง รองลงมาคือ *Dadaya macrops* (Daday) พบ 2 แห่ง

คลาโดเซอราที่พบในแหล่งน้ำชั่วคราวและเป็นชนิดที่พบได้บ่อยในแหล่งน้ำทั่วไป ได้แก่ *Alona diaphana* King, *A. guttata* Sars, *A. monacantha tridentata* Sars, *A. verrucosa pseudoverrucosa* Sar, *A. verrucosa verrucosa* Sar, *Chydorus eurynotus* Sars, *Ephemeroporus barroisi* (Richard), *Karualona karua* (King), *C. cornuta*, *I. spinifer*, *M. flabelligera*, *M. spinosa* King, *M. micrura*, *D. excisum* และ *Latonopsis australis* Sars มีเพียง 2 ชนิดที่พบเป็นครั้งคราวได้แก่ *D. macrops* และ *S. kingi*

สกุลที่พบมากที่สุดคือ *Alona* (5 สปีชีส์) รองลงมาคือ *Macrothrix* (2 สปีชีส์) แม้ว่าการศึกษานี้จะเป็นการศึกษาในแหล่งน้ำชั่วคราวแต่เมื่อพิจารณาผลการศึกษาพบว่าคล้ายกับรายงานการศึกษาของ จุฑามาส (2544) ที่ทำการศึกษาความหลากหลายชนิดและความชุกชุมของคลาโดเซอราในกุดทิง จังหวัดหนองคายโดยเก็บตัวอย่างตลอดทั้งปีพบความหลากหลายชนิดของคลาโดเซอรามากถึง 48 สปีชีส์ แต่จำนวนชนิดที่พบในการศึกษานี้้น้อยกว่าพบเพียง 19 สปีชีส์ นอกจากนี้ชนิดของคลาโดเซอราที่พบในการศึกษานี้เป็นชนิดที่เคยมีรายงานว่าพบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยการศึกษาของ Sanoamuang (1998) ซึ่งทำการสำรวจความหลากหลายและการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนสัตว์ในแหล่งน้ำต่าง ๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยจำนวน 200 ตัวอย่างพบคลาโดเซอรา 60 สปีชีส์

ส่วนการศึกษากการแพร่กระจายของคลาโดเซอราในแหล่งน้ำชั่วคราวที่มีลักษณะคล้ายกับการศึกษาในครั้งนี้คือ การศึกษาของศุจิภรณ์ (2545) ซึ่งศึกษาการแพร่กระจายของคลาโดเซอราจากแหล่งน้ำชั่วคราวในเขตจังหวัดขอนแก่นและอุดรธานี พบว่าชนิดที่พบแพร่กระจายมากที่สุดอันดับ 1-3 เป็นสปีชีส์เดียวกันคือ *M. micrura*, *D. excisum* Sars และ *C. cornuta* และสปีชีส์ที่พบส่วนใหญ่เหมือนกันมีเพียงบางสปีชีส์ที่แตกต่างกันเช่น สปีชีส์ที่พบในการศึกษานี้แต่ไม่พบในจังหวัดขอนแก่นและอุดรธานีมี 2 สปีชีส์ คือ *S. kingi* (พบในจังหวัดร้อยเอ็ด 1 แห่ง) และ *M. flabelligera* (พบในจังหวัดมหาสารคาม 1 แห่ง)

ชนิดที่พบในจังหวัดขอนแก่นและอุดรธานี แต่ไม่พบในการศึกษานี้ 5 สปีชีส์ คือ *A. costata* Sars, *Kurzia longirostris* (Daday), *Notoalona globulosa* (Daday), *Moinodaphnia macleayi* (King) และ *Pseudosida bidentata* Herrick ชนิดที่พบแตกต่างกันนี้เมื่อพิจารณาจากแหล่งที่พบมีจำนวนน้อยมากบางชนิดอาจพบในจังหวัดขอนแก่นหรือจังหวัดอุดรธานีเพียงแห่งเดียว

เมื่อเปรียบเทียบชนิดของคลาโดเซอราที่พบในแหล่งน้ำชั่วคราวกับชนิดที่พบในแหล่งน้ำถาวรโดยเปรียบเทียบกับการศึกษาที่ผ่านมาซึ่งได้แก่ ละออสรี (2537) ซึ่งทำการศึกษาในเขตจังหวัดกาฬสินธุ์และขอนแก่น ละออสรี (2539) ศึกษาคลาโดเซอราในแหล่งน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และจุฑามาส (2544) ทำการศึกษาในบึงกุดทิงจังหวัดหนองคาย พบว่าชนิดที่พบแพร่กระจายมากในแหล่งน้ำชั่วคราวคือ *Moina micrura* แต่ชนิดที่พบบ่อยในแหล่งน้ำถาวรคือ *Bosminopsis deitersi* Richard

ตารางที่ 4 รายชื่อคลาโดเซอรา และแหล่งน้ำชั่วคราวที่พบในจังหวัดมหาสารคาม และร้อยเอ็ด

ชื่อวิทยาศาสตร์	จังหวัดมหาสารคาม (ดูรายละเอียดในตารางที่ 1)	จังหวัดร้อยเอ็ด (ดูรายละเอียดในตารางที่ 2)	รวมแหล่ง ที่พบ
Family Chydoridae			
<i>Alona diaphana</i> King, 1853	11, 23, 30, 58	20, 21, 32, 49, 72	9
<i>A. guttata</i> Sars, 1862	40	22, 32	3
<i>A. monacantha tridentata</i> Sars, 1901	5, 8, 11, 23, 34	5, 7, 10, 13, 20, 32, 44, 49	13
<i>A. verrucosa pseudoverrucosa</i> Smirnov, 1974	40, 43	13, 29	4
<i>A. verrucosa verrucosa</i> Sars, 1901	11	14, 58	3
<i>Chydorus eurynotus</i> Sars, 1901	1, 19, 21	20, 41	5
<i>Dadaya macrops</i> (Daday, 1898)	ไม่พบ	49, 64	2
<i>Ephemeroporus barroisi</i> (Richard, 1894)	11, 40, 43, 58	32, 44, 58, 72	8
<i>Karualona karua</i> (King, 1853)	11, 17, 58	13, 58	5
<i>Leydigia acanthocercoides</i> (Fischer, 1854)	11, 40, 67	3, 10, 13, 21, 22, 29, 32, 49, 58, 64, 65, 74	15
Family Daphniidae			
<i>Ceriodaphnia cornuta</i> Sars, 1885	11, 23, 30, 32, 34, 40, 51, 55, 58, 60, 63, 67	1, 5, 7, 13, 15, 20, 22, 29, 34, 40, 41, 44, 58, 74	26
<i>Scapholeberis kingi</i> Sars, 1903	ไม่พบ	72	1
Family Ilyocryptidae			
<i>Ilyocryptus spinifer</i> Herrick, 1882	ไม่พบ	65	1

ตารางที่ 4 รายชื่อคลาโดเซอรา และแหล่งน้ำชั่วคราวที่พบในจังหวัดมหาสารคาม และร้อยเอ็ด (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	จังหวัดมหาสารคาม (ดูรายละเอียดในตารางที่ 1)	จังหวัดร้อยเอ็ด (ดูรายละเอียดในตารางที่ 2)	รวมแหล่ง ที่พบ
Family Macrothricidae			
<i>Macrothrix flabelligera</i> Smirnov, 1992	11	ไม่พบ	1
<i>M. spinosa</i> King, 1853	17, 23, 40, 58, 67	3, 9, 13, 20, 26, 32, 48, 49, 58	14
Family Moinidae			
<i>Moina micrura</i> Kurz, 1874	1, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 15, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 26, 27, 30, 31, 32, 37, 39, 40, 43, 46, 49, 51, 54, 55, 58, 60, 63, 64, 66, 69	1, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 29, 32, 34, 37, 40, 41, 45, 47, 48, 49, 52, 56, 58, 61, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 72, 74	72
Family Sididae			
<i>Diaphanosoma excisum</i> Sars, 1885	1, 6, 8, 9, 10, 15, 17, 18, 19, 23, 24, 30, 31, 39, 40, 43, 48, 51, 55, 58, 60, 63, 66	1, 3, 5, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 26, 29, 32, 34, 40, 41, 44, 45, 47, 48, 49, 52, 66, 68, 69, 72,	52
<i>Latonopsis australis</i> Sars, 1888	ไม่พบ	48, 49, 68	3

4.3 คาลานอยด์โคพีพอด (Calanoid copepods)

การศึกษาความหลากหลายชนิดของคาลานอยด์โคพีพอดจากตัวอย่าง 144 ตัวอย่าง พบคาลานอยด์โคพีพอด 6 สกุล 16 สปีชีส์ (แหล่งที่พบแสดงในตารางที่ 5)

ในกลุ่มคาลานอยด์โคพีพอดมีชนิดที่พบเป็นครั้งแรกของโลก 2 สปีชีส์คือ *Dentodiaptomus* sp. และ *Phyllodiaptomus* sp. เป็นชนิดที่พบเป็นครั้งแรกในประเทศไทย 1 สปีชีส์คือ *Mongolodiaptomus pectinidactylus* (Shen and Tai) โคพีพอดทั้ง 3 ชนิดนี้เป็นชนิดที่พบเฉพาะในแหล่งน้ำชั่วคราวเท่านั้น

โคพีพอดชนิดที่พบแพร่กระจายมากเรียงตามความถี่ที่พบดังนี้ *M. calcarus* (Shen and Tai) (74 แหล่ง), *P. praedictus* Dumont and Reddy (59 แหล่ง), *P. christineae* Dumont, Reddy and Sanoamuang (49 แหล่ง) และ *Neodiaptomus blachei* Brehm (42 แหล่ง)

ชนิดที่พบแพร่กระจายน้อยได้แก่ *Dentodiaptomus* sp., *Phyllodiaptomus* sp. และ *N. yangtsekiangensis* Mashiko พบเพียง 1 แหล่ง รองลงมาคือ *M. uenoi* (Kikuchi) พบ 2 แหล่ง

สกุลที่พบมากที่สุดคือ *Mongolodiaptomus* (5 สปีชีส์) รองลงมาคือ *Neodiaptomus* และ *Phyllodiaptomus* (3 สปีชีส์) ชนิดที่พบว่ามี การแพร่กระจายในแหล่งน้ำชั่วคราวมากส่วนใหญ่เป็นชนิดที่พบว่ามี การแพร่กระจายมากในประเทศไทย

ในจำนวนนี้เป็นชนิดที่พบเฉพาะเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และเอเชียใต้ 4 สปีชีส์ได้แก่ *Eodiaptomus phuphanensis* Sanoamuang, *M. dumonti* Sanoamuang, *P. christineae* และ *P. praedictus* สอดคล้องกับ รายงานการศึกษาของละออศรี (2544) ซึ่งได้รายงานชนิดของโคพีพอดที่พบเฉพาะเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และเอเชียใต้ที่พบในประเทศไทยไว้ 7 สปีชีส์

ชนิดที่พบทางตอนกลางและตอนใต้ของประเทศไทยได้แก่ *D. javanus* (Grochmalicki), *E. sanoamuangae* Reddy and Dumont, *M. calcarus*, *M. pectinidactylus* (Shen and Tai) และ *M. uenoi* และ *N. yangtsekiangensis* แสดงให้เห็นว่าคาลานอยด์โคพีพอดที่พบในเมืองไทยมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับจีน สอดคล้องกับการศึกษาของ ละออศรี (2544)

การศึกษาในครั้งนี้ได้ผลการศึกษาคล้ายกับการศึกษาของศุจิภรณ์ (2545) ซึ่งทำการศึกษาในแหล่งน้ำ ลักษณะเดียวกันในจังหวัดขอนแก่นและอุดรธานีพบคาลานอยด์โคพีพอด 6 สกุล 11 สปีชีส์ ที่พบเป็นชนิด เดียวกันมีเพียง 3 สปีชีส์ ที่พบแตกต่างกันคือ *M. botulifer* (Kiefer), *M. rarus* (Reddy, Sanoamuang and Dumont) และ *N. songkhramensis* Sanoamuang and Athibai ซึ่งจากการศึกษาของศุจิภรณ์พบ *M. botulifer* และ *M. rarus* เพียง 4-5 แหล่งเท่านั้น ส่วน *N. songkhramensis* ไม่พบในการศึกษาครั้งนี้ สำหรับ *N. songkhramensis* ศุจิภรณ์ (2545) รายงานว่ามีการแพร่กระจายอยู่เฉพาะลุ่มน้ำสงครามเท่านั้น ชนิดที่พบ ในการศึกษารุ่นนี้และแตกต่างกับการศึกษาของศุจิภรณ์ คือ *Dentodiaptomus* sp., *Phyllodiaptomus* sp., *M. pectinidactylus*, *N. uenoi*, *N. yangtsekiangensis* ซึ่งพบเพียง 1-4 แหล่งเท่านั้น ในจำนวนนี้บางชนิดพบ เฉพาะจังหวัดมหาสารคามหรือร้อยเอ็ดเพียงจังหวัดเดียวเท่านั้น ส่วนชนิดที่มีการแพร่กระจายมากพบว่าคล้าย กันแตกต่างกันเพียงความถี่ที่พบเท่านั้น การศึกษาของศุจิภรณ์พบว่าจังหวัดขอนแก่นและอุดรธานีพบ *Phyllodiaptomus praedictus* มากที่สุด รองลงมาคือ *Neodiaptomus blachei* ส่วนการศึกษารุ่นนี้พบ *M. calcarus* มากที่สุด รองลงมาคือ *P. praedictus*, *P. christineae* และ *N. blachei* ตามลำดับ

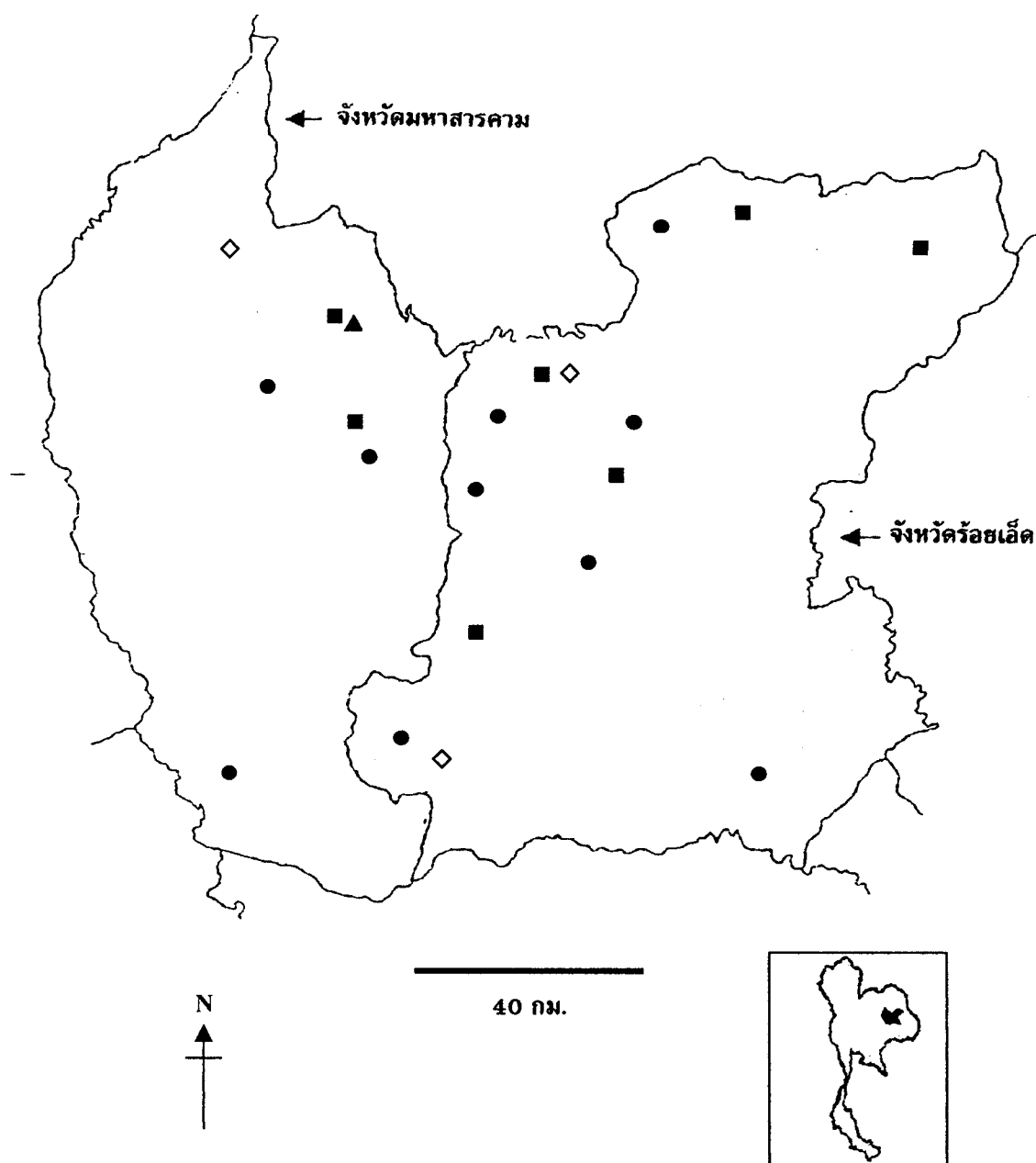
เมื่อเปรียบเทียบชนิดของคาลานอยด์โคพีพอดที่พบในแหล่งน้ำถาวรจากการศึกษาที่ผ่านมาซึ่งได้แก่ ละออศรี (2537) ซึ่งทำการศึกษาในเขตจังหวัดกาฬสินธุ์และขอนแก่น ละออศรี (2539) ศึกษาในแหล่งน้ำใน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ วีระ (2545) ศึกษาโคพีพอดในแหล่งน้ำต่างๆ ในจังหวัดสุรินทร์พบว่า

ตารางที่ 5 รายชื่อคานอยด์โคพิพอด และแหล่งน้ำชั่วคราวที่พบในจังหวัดมหาสารคาม และร้อยเอ็ด

ชื่อวิทยาศาสตร์	จังหวัดมหาสารคาม (ดูรายละเอียดในตารางที่ 1)	จังหวัดร้อยเอ็ด (ดูรายละเอียดในตารางที่ 2)	รวมแหล่ง ที่พบ
Family Diaptomidae			
<i>Dentodiaptomus</i> sp.	1	ไม่พบ	1
<i>D. javanus</i> (Grochmalicki, 1915)	31, 46, 67	3, 8, 23, 29, 34, 42, 48, 65	11
<i>Eodiaptomus phuphanensis</i> Sanoamuang, 2001	1, 46	16, 26, 43, 62, 72	7
<i>E. sanoamuangae</i> Reddy and Dumont, 1998	1, 17	23, 26	4
<i>Mongolodiaptomus calcarus</i> (Shen and Tai, 1965)	6, 7, 9, 13, 14, 16, 17, 20, 21, 26, 33, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 45, 46, 47, 50, 51, 52, 54, 55, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 69, 70	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 29, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 43, 44, 54, 57, 61, 64, 70, 72, 73, 74	74
<i>M. dumonti</i> Sanoamuang, 2001	22, 29, 59	1, 5	5
<i>M. malaindosinensis</i> (Lai and Fernando, 1978)	37	7, 13, 20, 22, 23, 28, 38, 43, 58, 59, 60, 64, 67, 69, 73	16
<i>M. pectinidactylus</i> (Shen and Tai, 1964)	ไม่พบ	49, 66, 68, 69	4
<i>M. uenoi</i> (Kikuchi, 1936)	ไม่พบ	43, 44	2
<i>Neodiaptomus blachei</i> Brehm, 1933	3, 8, 10, 17, 24, 25, 27, 31, 35, 38, 45, 52, 53, 54, 60, 61, 62, 66, 70	10, 11, 12, 13, 15, 25, 27, 28, 29, 31, 32, 34, 41, 42, 44, 45, 56, 58, 59, 60, 61, 65, 67	42
<i>N. laii</i> Kiefer, 1974	1, 5, 8, 12, 20, 24, 25, 27, 28, 30, 35, 38, 57, 60, 64, 70	16, 21, 23, 27, 35, 37, 38, 39, 48, 49, 50, 52	28

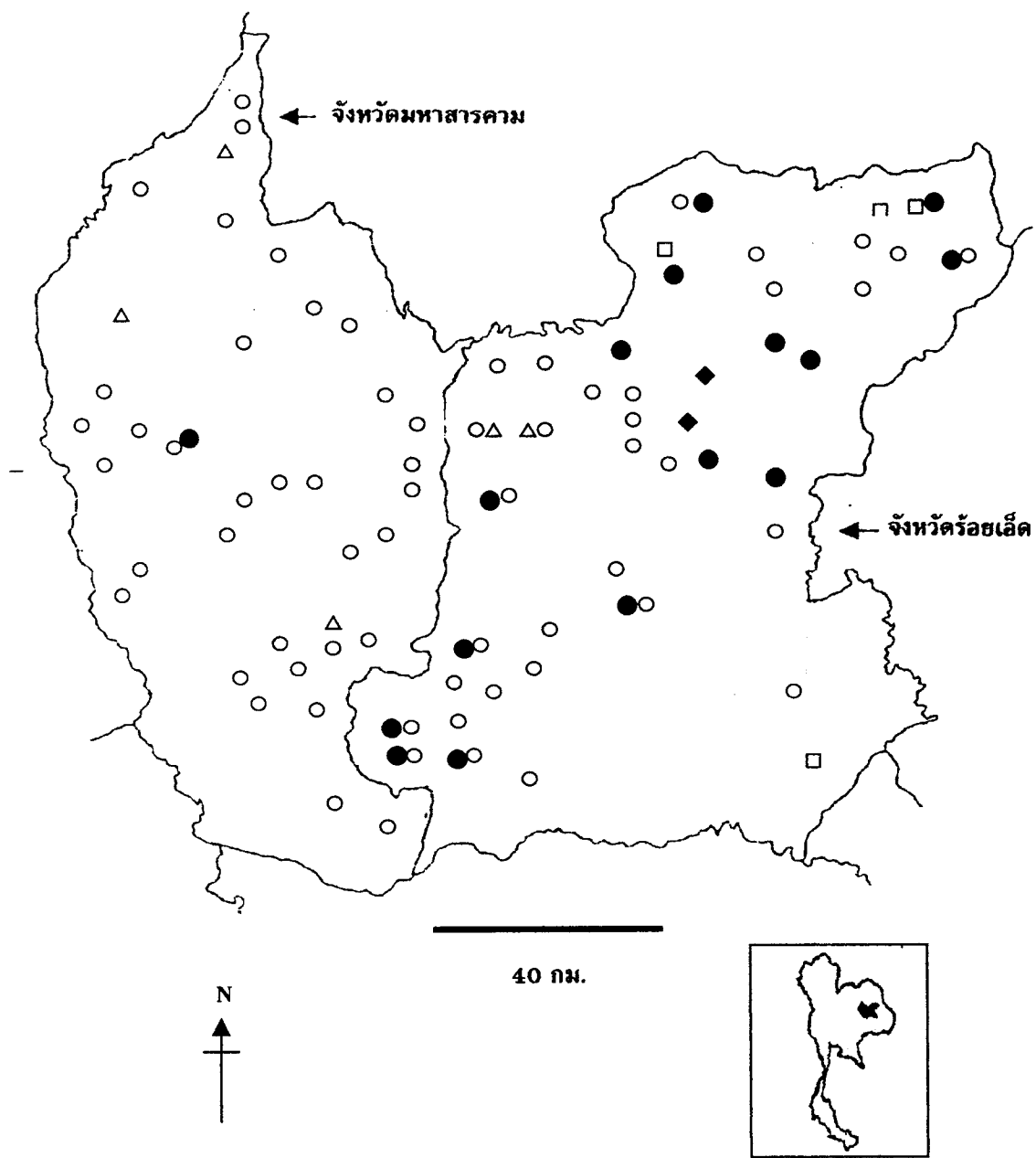
ตารางที่ 5 รายชื่อคาลานอยด์โคพีพอด และแหล่งน้ำชั่วคราวที่พบในจังหวัดมหาสารคามและร้อยเอ็ด(ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	จังหวัดมหาสารคาม (ดูรายละเอียดในตารางที่ 1)	จังหวัดร้อยเอ็ด (ดูรายละเอียดในตารางที่ 2)	รวมแหล่ง ที่พบ
<i>N. yangtsekiangensis</i> Mashiko, 1951	ไม่พบ	56	1
<i>Phyllodiptomus</i> sp.	ไม่พบ	23	1
<i>P. christineae</i> Dumont, Reddy and Sanoamuang, 1996)	3, 4, 6, 7, 10, 11, 28, 32, 41, 47, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 63, 64, 65, 67, 68	3, 4, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 29, 32, 33, 35, 37, 43, 44, 48, 51, 57, 58	49
<i>P. praedictus</i> Dumont and Reddy , 1996)	2, 4, 11, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 32, 34, 38, 41, 43, 47, 48, 51, 52, 57, 63, 64, 66, 67, 68,	4, 5, 11, 15, 24, 30, 33, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 51, 53, 57, 58, 62, 63, 64, 65, 67, 68, 70, 71, 74	59
<i>Tropodiptomus oryzanus</i> Kiefer, 1937	18, 47, 54	8, 10, 16, 26, 69	8



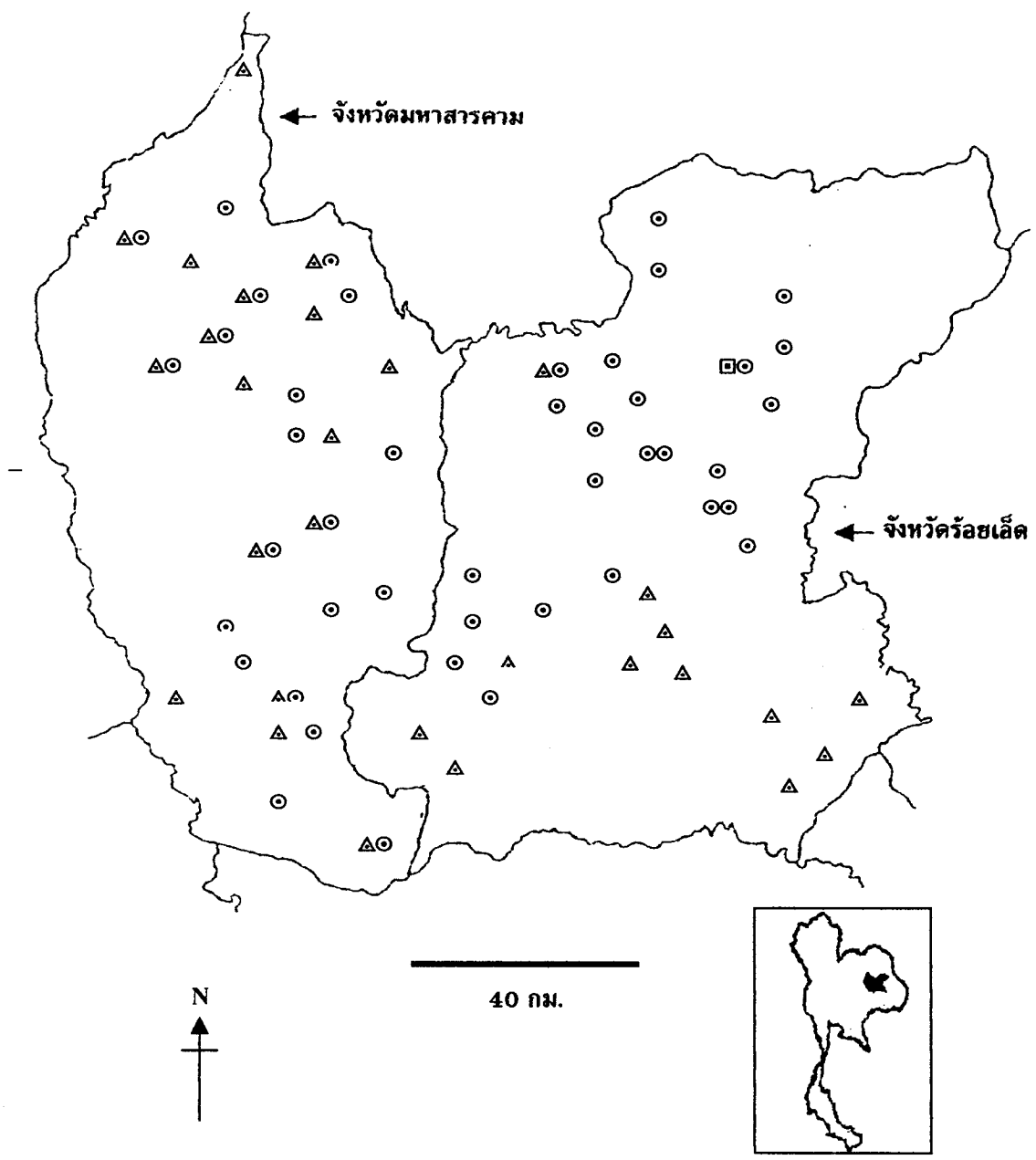
ภาพที่ 17 การแพร่กระจายของคาลานอยด์โคพีพอดบางชนิดในเขตจังหวัดมหาสารคามและร้อยเอ็ด

- *Dentodiaptomus javanus*
- ▲ *Dentodiaptomus* sp.
- *Eodiaptomus phuphansisi*
- ◇ *E. sanoamuangae*



ภาพที่ 18 การแพร่กระจายของคาลานอยด์โคพีพอดสกุล *Mongolodiaptomus* ในเขตจังหวัดมหาสารคาม และ ร้อยเอ็ด

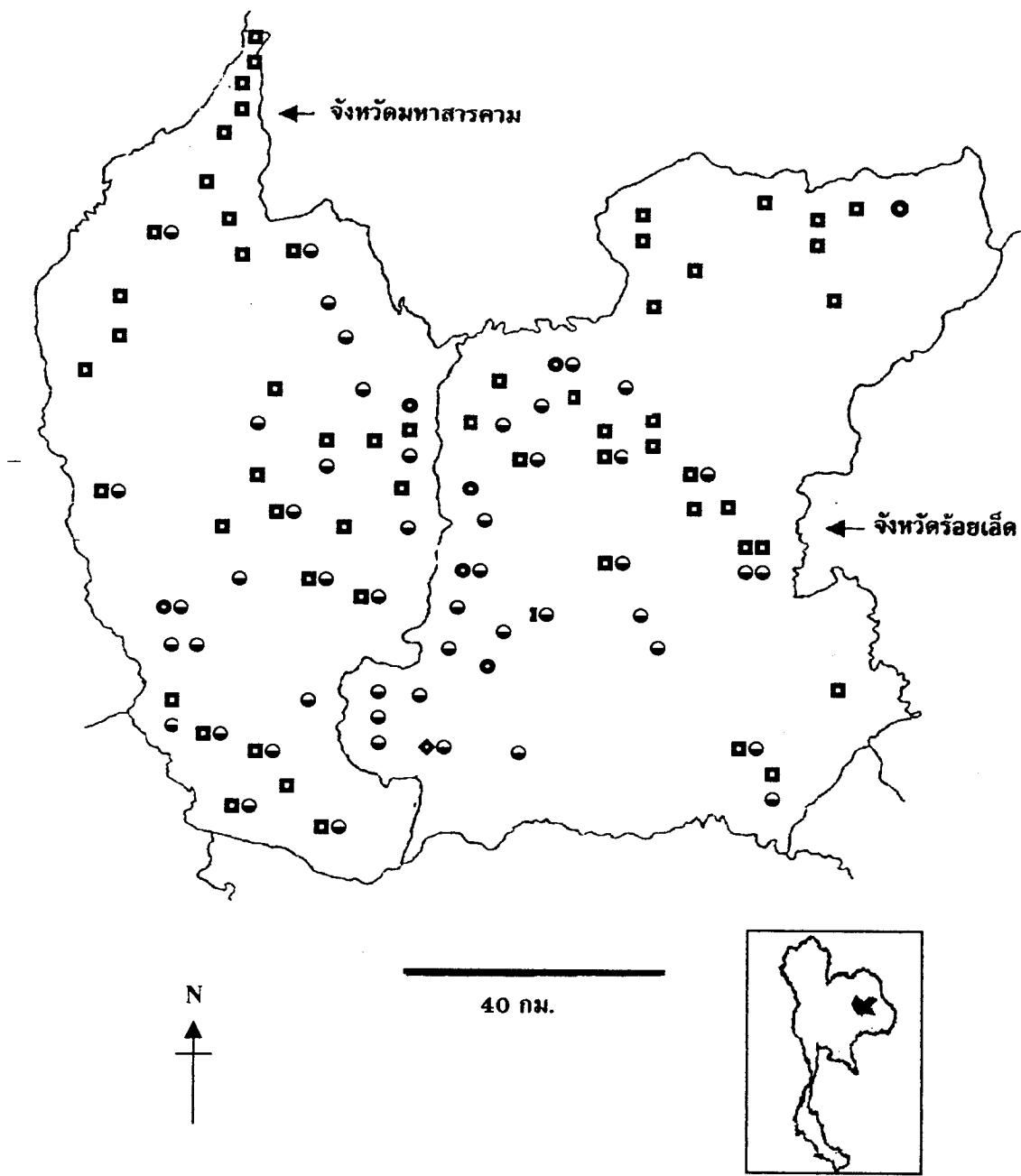
- | | | |
|------------------------------------|---------------------|------------------------------|
| ○ <i>Mongolodiaptomus calcarus</i> | △ <i>M. dumonti</i> | ● <i>M. malaindosinensis</i> |
| □ <i>M. pectinidactylus</i> | ◆ <i>M. uenoi</i> | |



ภาพที่ 19 การแพร่กระจายของคาลานอยด์โคพีพอดในสกุล *Neodiaptomus* ในเขตจังหวัดมหาสารคามและร้อยเอ็ด

- *Neodiaptomus blachei*

▣ *N. yangtsekiangensis*
- △ *N. laii*



ภาพที่ 20 การแพร่กระจายของคาลานอยด์โคพีพอดในสกุล *Phyllodiaptomus* และ *Tropodiaptomus* ในเขต จังหวัดมหาสารคามและร้อยเอ็ด

- | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| ○ <i>Phyllodiaptomus christineae</i> | ■ <i>P. praedictus</i> |
| ◆ <i>P. roietensis</i> | ● <i>Tropodiaptomus oryzanus</i> |

มีความหลากหลายชนิดน้อยกว่าแหล่งน้ำชั่วคราว และพบว่าแม้แต่นิตที่พบแพร่กระจายมากในแหล่งน้ำชั่วคราวก็มีความแตกต่างกันไป ส่วนชนิดที่พบบ่อยในแหล่งน้ำถาวรคือ *Mongolodiaptomus botulifer*

4.4 ไซโคลพอยด์โคพิพอด (Cyclopoid copepods)

ผลการศึกษาความหลากหลายชนิดของไซโคลพอยด์โคพิพอดจากตัวอย่างจังหวัดละ 40 ตัวอย่าง พบไซโคลพอยด์โคพิพอด 2 สกุล 3 สปีชีส์ (ตารางที่ 6) ได้แก่ *Mesocyclops thermocyclopoides* (Harada) (พบ 13 แหล่ง), *Thermocyclops crassus* (Fischer) (พบ 9 แหล่ง) และ *M. aspericornis* (Daday) (พบ 7 แหล่ง) ไซโคลพอยด์โคพิพอดเหล่านี้เป็นชนิดที่พบบ่อยในแหล่งน้ำทั่วไป ในการศึกษาครั้งนี้พบเพียง 3 สปีชีส์ ซึ่งผลการศึกษาได้ผลการศึกษาคล้ายกับการศึกษาของศุจิกรณ์ (2545) ซึ่งทำการศึกษาในแหล่งน้ำลักษณะเดียวกันและพบไซโคลพอยด์โคพิพอดเพียง 3 สปีชีส์ ได้แก่ *M. thermocyclopoides*, *M. aspericornis* และ *T. crassus*

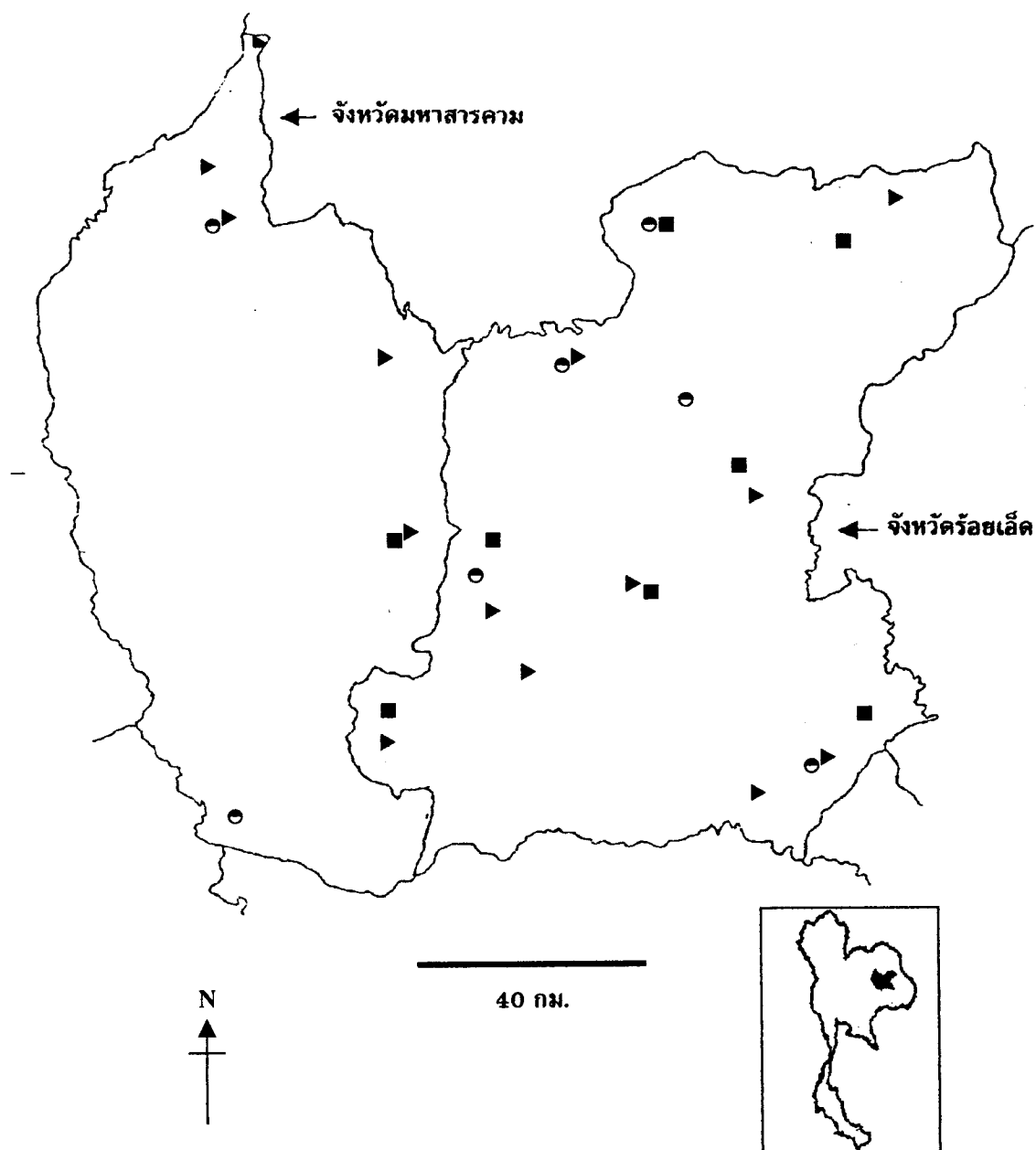
เมื่อเปรียบเทียบชนิดของไซโคลพอยด์โคพิพอดที่พบในแหล่งน้ำถาวรจากการศึกษาที่ผ่านมาซึ่งได้แก่ ละอองศรี (2537) ซึ่งทำการศึกษาในเขตจังหวัดกาฬสินธุ์และขอนแก่น ละอองศรี (2539) ศึกษาในแหล่งน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ วีระ (2545) ศึกษาโคพิพอดในแหล่งน้ำต่างๆ ในจังหวัดสุรินทร์ พบว่ามีความหลากหลายชนิดมากกว่าแหล่งน้ำชั่วคราว และชนิดที่พบแพร่กระจายมากในแหล่งน้ำชั่วคราวเป็นชนิดที่พบได้ในแหล่งน้ำถาวรทั่วไป ชนิดที่พบแพร่กระจายมากทั้งในแหล่งน้ำชั่วคราวและแหล่งน้ำถาวรคือ *M. thermocyclopoides*

แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบแพร่กระจายมากในแหล่งน้ำชั่วคราวเรียงตามลำดับความถี่ที่พบดังนี้ *Moina micrura* (ร้อยละ 90 ของแหล่งน้ำ), *Polyarthra vulgaris* (ร้อยละ 88.8 ของแหล่งน้ำ), *Plationus patulus* (ร้อยละ 77.5 ของแหล่งน้ำ), *M. calcarus* (ร้อยละ 51.4 ของแหล่งน้ำ), *Lecane bulla* (ร้อยละ 47.5 ของแหล่งน้ำ), *P. praedictus* (ร้อยละ 40.9 ของแหล่งน้ำ) และ *L. papuana* (ร้อยละ 37.5 ของแหล่งน้ำ)

เมื่อพิจารณาในภาพรวมของแพลงก์ตอนสัตว์ทั้งหมดที่พบในแหล่งน้ำชั่วคราวพบว่า แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในการศึกษานี้ส่วนใหญ่เป็นชนิดที่สามารถพบได้ทั่วไปในทุกแหล่งน้ำ ไม่ว่าจะเป็นแหล่งน้ำชั่วคราวและถาวรแสดงให้เห็นว่าแพลงก์ตอนสัตว์เหล่านี้สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาวะแวดล้อมของแหล่งอาศัยได้ดีกว่าแพลงก์ตอนสัตว์ชนิดอื่นๆ

ตารางที่ 6 รายชื่อไซโคลพอยด์ที่โคพิพอด และแหล่งน้ำชั่วคราวที่พบในจังหวัดมหาสารคาม และร้อยเอ็ด

ชื่อวิทยาศาสตร์	จังหวัดมหาสารคาม (ดูรายละเอียดในตารางที่ 1)	จังหวัดร้อยเอ็ด (ดูรายละเอียดในตารางที่ 2)	รวมแหล่ง ที่พบ
Family Cyclopidae			
Subfamily Cyclopinae			
<i>Mesocyclops aspericornis</i> (Daday, 1906)	17, 67	10, 26, 41, 49, 65	7
<i>M. thermocyclopoides</i> (Harada, 1931)	1, 15, 17, 19, 49	12, 15, 22, 34, 48, 49, 58, 69	13
<i>Thermocyclops crassus</i> (Fischer, 1853)	49	9, 20, 26, 34, 45, 52, 65, 74	9



ภาพที่ 21 การแพร่กระจายของไซโคลพอยด์โคพีพอดในเขตจังหวัดมหาสารคามและร้อยเอ็ด

○ *Mesocyclops aspericornis*

▶ *M. thermocyclopoides*

■ *Thermocyclops crassus*

5. รายละเอียดเกี่ยวกับโคฟีพอดชนิดใหม่ของโลกและชนิดที่พบเป็นครั้งแรกของไทย

5.1 โคฟีพอดชนิดใหม่ของโลก

Dentodiaptomus sp. (ภาพที่ 22-23)

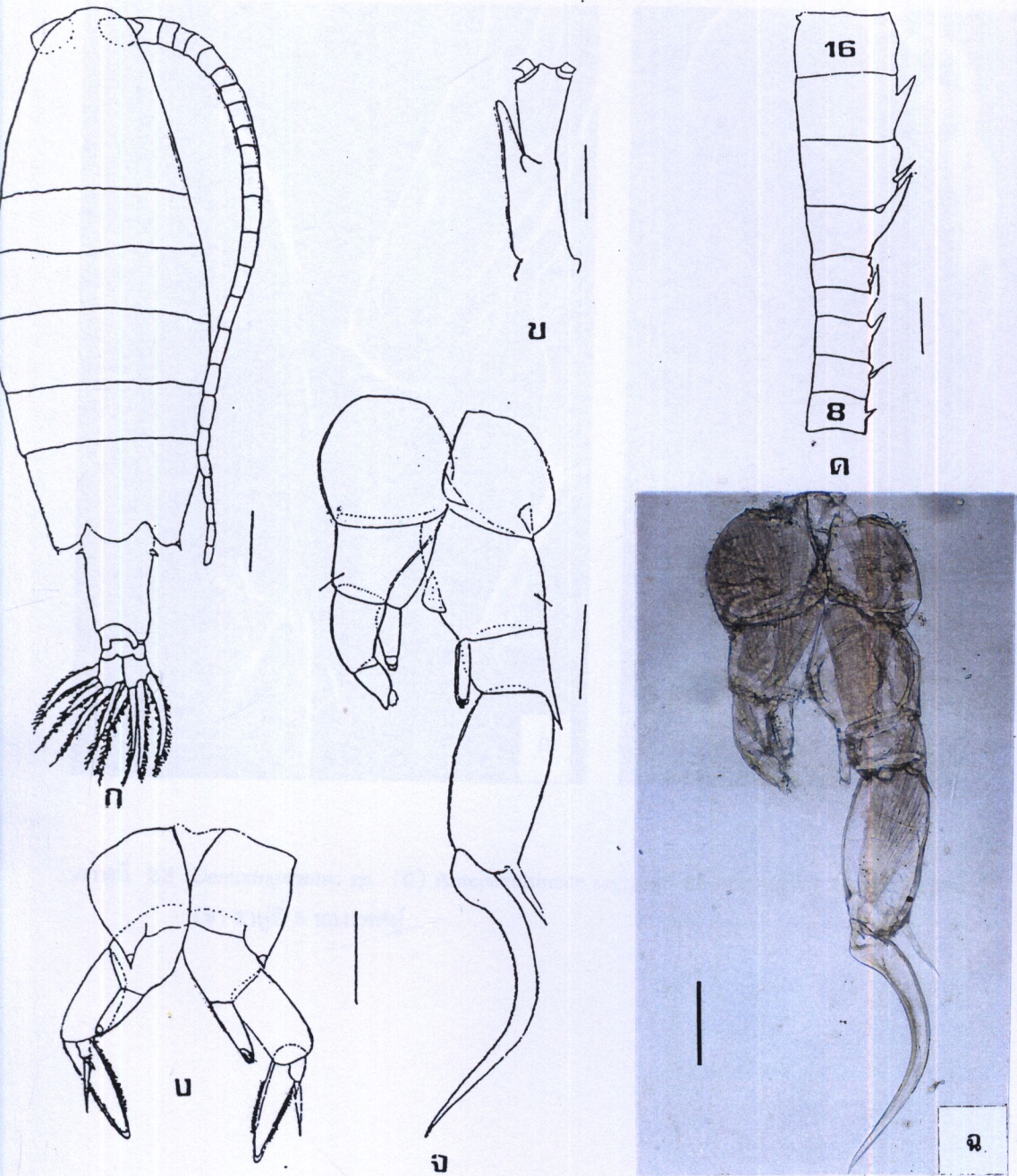
Dentodiaptomus sp. เป็นคาลานอยด์โคฟีพอดชนิดใหม่ที่พบเป็นครั้งแรกของโลก และอาจเป็นโคฟีพอดประจำถิ่นของประเทศไทย จัดเป็นโคฟีพอดที่มีขนาดใหญ่ลักษณะรูปร่างของเพศผู้มีความยาวลำตัวเฉลี่ย 1.80-1.85 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 1.82 มิลลิเมตร N เท่ากับ 4) หนวดคู่ที่ 1 ข้างขวามีหนามบนปล้องที่ 8, 10, 11, 13, 14, 15, 18 และ 19 โดยที่หนามบนปล้องที่ 13 มีขนาดใหญ่ที่สุดรองลงมาก็คือปล้องที่ 19 และ 15 ส่วน antepenultimate segment เรียวยาวไม่มีซี่ฟัน ขาคู่ที่ 5 ข้างขวา ประกอบด้วย coxal spine ขนาดใหญ่ basis มีความยาวมากกว่าความกว้าง ประกอบด้วย hyaline lamella 1 อัน second exopodite-segment มีลักษณะยาวเรียวโดยมีความยาวมากกว่าความกว้างประมาณ 2 เท่าประกอบด้วยหนามใหญ่ 1 อัน และหนามเล็กอีก 1 อันอยู่ใกล้กับ end claw ขาคู่ที่ 5 ข้างซ้ายมี coxal spine ยาว ลักษณะรูปร่างในเพศเมียมีความยาวของลำตัว 1.96-2.06 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 2.02 มิลลิเมตร N เท่ากับ 10) หนามบน genital somite ข้างซ้ายและข้างขวามีขนาดใกล้เคียงกัน หนามบน coxa ของขาคู่ที่ 5 มีขนาดใหญ่ endopodite ยาวประมาณ 3 ใน 4 ของความยาวของ first exopodite-segment

Dentodiaptomus sp. จัดเป็นโคฟีพอดชนิดหายาก (rare species) การศึกษาในครั้งนี้พบแหล่งน้ำที่มี *Dentodiaptomus* sp. เพียง 1 แหล่งคือ คลองข้างถนนบ้านทุ่งนาเรา ต. เก้ง อ. เมือง จ. มหาสารคาม โคฟีพอดชนิดอื่นที่พบอาศัยอยู่ร่วมกับ *Dentodiaptomus* sp. ได้แก่ *Eodiaptomus sanoamuangae* และ *Neodiaptomus laii* Kiefer

Phyllodiaptomus sp. (ภาพที่ 24)

Phyllodiaptomus sp. เป็นคาลานอยด์โคฟีพอดชนิดใหม่ที่พบเป็นครั้งแรกของโลก และเป็นโคฟีพอดประจำถิ่นของประเทศไทย หนวดคู่ที่ 1 ข้างขวาของตัวผู้มีหนามบนปล้องที่ 10, 11, 12, 13, 14, 15 และ 16 โดยที่หนามบนปล้องที่ 13 มีขนาดใหญ่ที่สุด ส่วน antepenultimate segment มีขนาดใหญ่มีซี่ฟันคล้ายหวี ขาคู่ที่ 5 ข้างขวา ประกอบด้วย coxal spine ขนาดใหญ่ basis ประกอบด้วย hyaline lamella 1 คู่ second exopodite-segment มีลักษณะแบนกว้างคล้ายใบไม้ประกอบด้วยหนามใหญ่ 1 อัน และหนามเล็กอีก 3 อัน endopodite เป็นแผ่น 1 คู่ ส่วน ขาคู่ที่ 5 ข้างซ้ายมี coxal spine ยาว

Phyllodiaptomus sp. จัดเป็นโคฟีพอดชนิดหายาก การศึกษาในครั้งนี้พบแหล่งน้ำที่มี *Phyllodiaptomus* sp. เพียง 1 แหล่งคือนาข้าวบ้านนาแก ต. ชีเหล็ก จ. ร้อยเอ็ด และพบว่าตัวอย่างที่เก็บได้มีเพียงเพศผู้ 3 ตัว โคฟีพอดชนิดอื่นที่พบอาศัยอยู่ร่วมกับ *Phyllodiaptomus* sp. พบทั้งหมด 6 สปีชีส์ ได้แก่ *D. javanus*, *E. sanoamuangae*, *Mongolodiaptomus calcarus*, *M. malaindosinensis* (Lai and Fernando), *N. laii*, และ *P. christineae*



ภาพที่ 22 *Dentodiaptomus* sp.

(ก) เพศเมียด้านหลัง

(ข) Antepenultimate segment ของหนวดคู่ที่ 1 ข้างขวา: เพศผู้

(ค) หนวดคู่ที่ 1 ข้างขวาล้องที่ 8-16: เพศผู้

(ง) ขาคู่ที่ 5: เพศเมีย

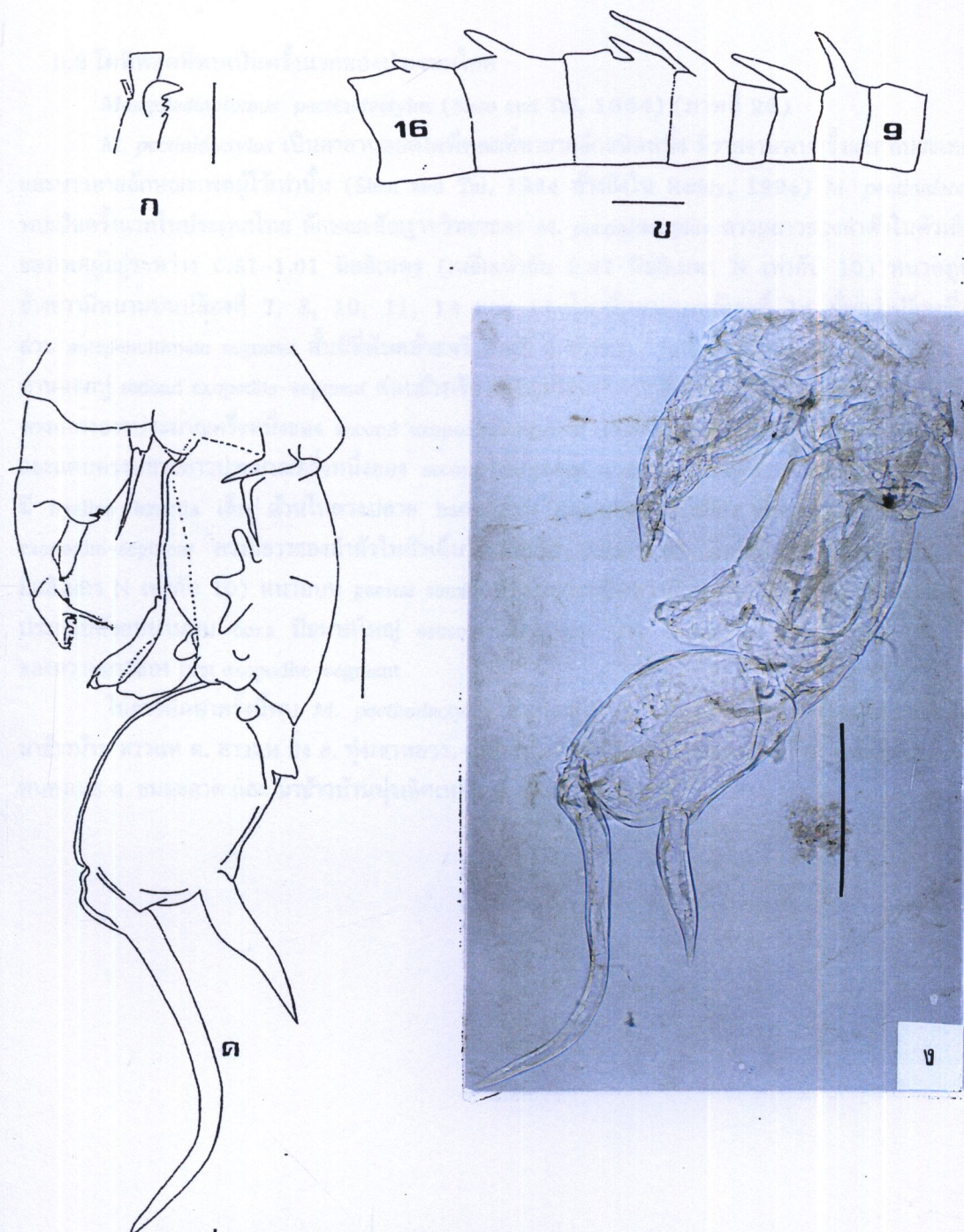
(จ) ขาคู่ที่ 5: เพศผู้

(ฉ) ขาคู่ที่ 5: เพศผู้ (ภาพถ่าย)

(ความยาวสเกล ก ข ค จ และ ฉ เท่ากับ 100 ไมโครเมตร ง เท่ากับ 50 ไมโครเมตร)



ภาพที่ 23 *Dentodiaptomus* sp. (ก) Antepenultimate segment ของหนวดคู่ที่ 1 ข้างขวาของเพศผู้
(ข) ขาคู่ที่ 5 ของเพศผู้



ภาพที่ 24 *Phyllodiaptomus* sp.

(ก) Antepenultimate segment ของหนวดคู่ที่ 1 ข้างขวา: เพศผู้

(ข) หนวดคู่ที่ 1 ข้างขวา ปล้องที่ 9-16: เพศผู้

(ค) ขาคู่ที่ 5: เพศผู้

(ง) ขาคู่ที่ 5: (เพศผู้ ภาพถ่าย)

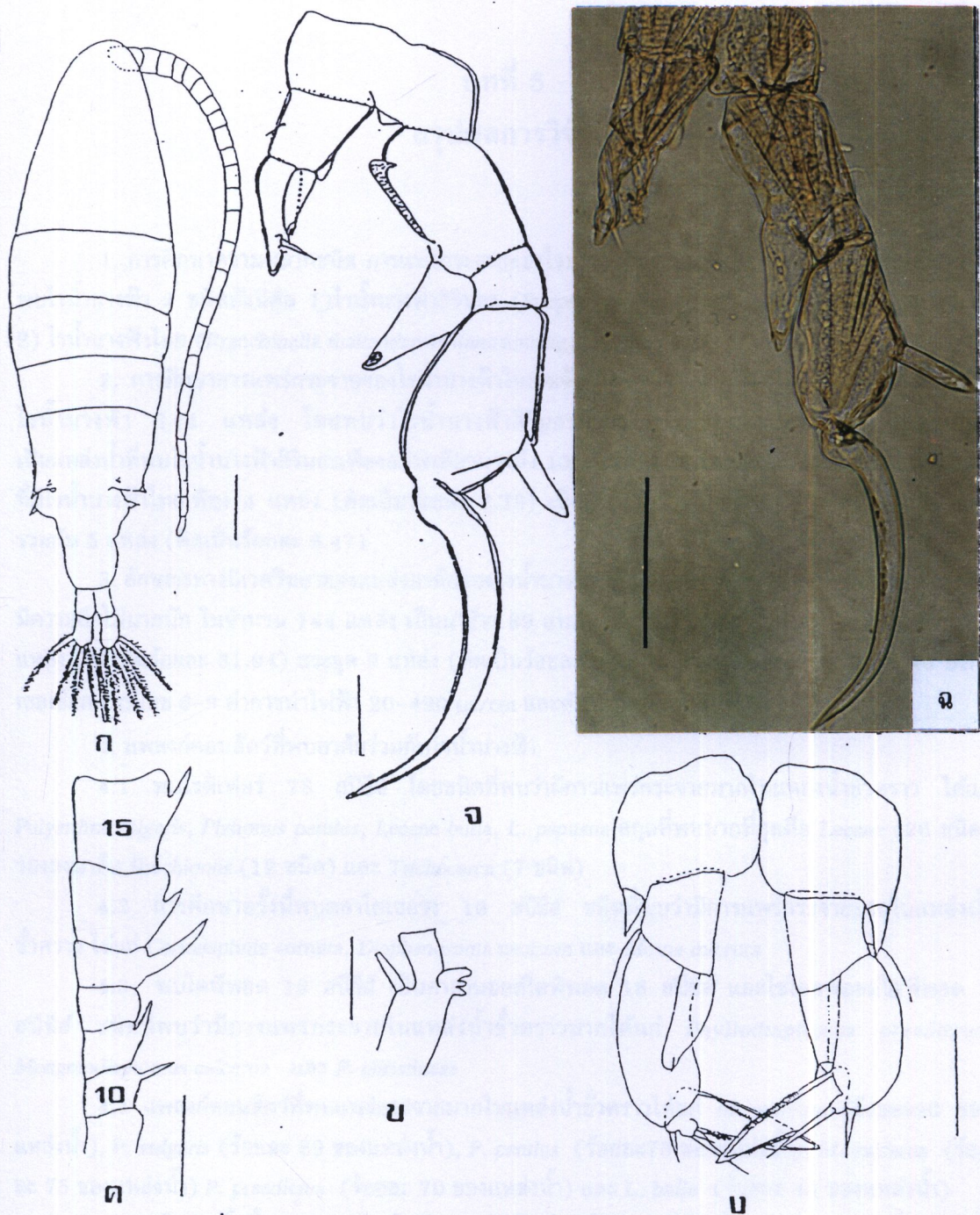
(ความยาวสเกล ก และ ข เท่ากับ 50 ไมโครเมตร ค และ ง เท่ากับ 100 ไมโครเมตร)

5.2 โคฟีพอดที่พบเป็นครั้งแรกของประเทศไทย

Mongolodiaptomus pectinidactylus (Shen and Tai, 1964) (ภาพที่ 25)

M. pectinidactylus เป็นคาลานอยด์โคฟีพอดที่หายากอีกชนิดหนึ่ง มีรายงานพบครั้งแรกที่ประเทศจีน และบรรยายลักษณะเพศผู้ไว้เท่านั้น (Shen and Tai, 1964 อ้างถึงใน Reddy, 1994) *M. pectinidactylus* พบเป็นครั้งแรกในประเทศไทย ลักษณะสัณฐานวิทยาของ *M. pectinidactylus* ความยาวของลำตัวในตัวเต็มวัย ของเพศผู้อยู่ระหว่าง 0.91-1.01 มิลลิเมตร (เฉลี่ยเท่ากับ 0.97 มิลลิเมตร N เท่ากับ 10) หนวดคู่ที่ 1 ข้างขวามีหนามบนปล้องที่ 7, 8, 10, 11, 13 และ 15 โดยที่หนามบนปล้องที่ 14 สั้นกว่าปล้องที่ 15 ส่วน antepenultimate segment สั้นมีซี่ฟันคล้ายหวี ขาคู่ที่ 5 ข้างขวา first exopodite-segment ที่ส่วนปลาย ด้านนอกที่ second exopodite-segment ค่อนข้างเรียวเป็นรูปไข่ประกอบด้วยหนาม 3 อัน หนามใหญ่ 1 อันอยู่ ตรงกลางยาวประมาณครึ่งหนึ่งของ second exopodite-segment และหนามเล็กอีก 2 อัน exopodite แผ่นแบน และแคบตรงปลายยาวประมาณครึ่งหนึ่งของ second exopodite-segment ขาคู่ที่ 5 ข้างซ้าย ที่ส่วน basis มี hyaline lamella เล็ก ด้านในตรงปลาย basis ส่วน exopodite ยาวเรียว เกือบถึงปลายสุดของ first exopodite-segment ความยาวของลำตัวในตัวเต็มวัยเพศเมีย 0.99-1.03 มิลลิเมตร (เฉลี่ยเท่ากับ 1.00 มิลลิเมตร N เท่ากับ 10) หนามบน genital somite ข้างซ้ายและข้างขวามีขนาดใกล้เคียงกัน ลักษณะขาคู่ที่ 5 ประกอบด้วยหนามบน coxa มีขนาดใหญ่ sensory ส่วน seta ยาว endopodite ยาวประมาณ 3 ใน 4 ของความยาวของ first exopodite-segment

ในการศึกษาครั้งนี้พบ *M. pectinidactylus* อาศัยอยู่ใน 4 แหล่งน้ำในจังหวัดร้อยเอ็ดเท่านั้นได้แก่ นาข้าวบ้านสาวแห ต. สาวแห กิ่ง อ. ห้วยหลวง, นาข้าวบ้านโนนสวรรค์ ต.หนองตาไก้ อ. โพธิ์ชัย นาข้าวบ้านหนองเมย ต. ชมสะอาด และ นาข้าวบ้านบึงเลิศเหนือ ต. บึงเลิศ อ. เมยวดี



ภาพที่ 25 *Mongolodiptomus pectinidactylus* (Shen and Tai)

(ก) เพศเมียด้านหลัง

(ข) Antepenultimate segment ของหนวดคู่ที่ 1 ข้างขวา: เพศผู้

(ค) หนวดคู่ที่ 1 ข้างขวาปล้องที่ 10-15: เพศผู้

(ง) ขาคู่ที่ 5: เพศเมีย

(จ) ขาคู่ที่ 5: เพศผู้

(ฉ) ขาคู่ที่ 5: เพศผู้ (ภาพถ่าย)

(ความยาวสเกล ก-ฉ เท่ากับ 100 ไมโครเมตร)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

1. การศึกษาความหลากหลายชนิด การแพร่กระจายของไร่น้ำนางฟ้าในเขตจังหวัดมหาสารคามและร้อยเอ็ด พบไร่น้ำนางฟ้า 2 ชนิดดังนี้คือ 1) ไร่น้ำนางฟ้าสิรินธร (*Streptocephalus sirindhornae* Sanoamuang et al.) 2) ไร่น้ำนางฟ้าไทย (*Branchinella thailandensis* Sanoamuang, Saengphan and Murugan)

2. การศึกษาการแพร่กระจายของไร่น้ำนางฟ้าในเขตจังหวัดมหาสารคามและร้อยเอ็ด พบแหล่งน้ำที่มีไร่น้ำนางฟ้า 144 แหล่ง โดยพบว่าไร่น้ำนางฟ้าสิรินธรมีการแพร่กระจายมากที่สุดในทั้งสองจังหวัด เป็นแหล่งน้ำที่พบไร่น้ำนางฟ้าสิรินธรเพียงอย่างเดียวมากถึง 135 แหล่ง (คิดเป็นร้อยละ 93.75) เป็นแหล่งน้ำที่มีไร่น้ำนางฟ้าไทยเพียง 4 แหล่ง (คิดเป็นร้อยละ 2.78) เป็นแหล่งน้ำที่พบไร่น้ำนางฟ้าทั้งสองชนิดอาศัยอยู่รวมกัน 5 แหล่ง (คิดเป็นร้อยละ 3.47)

3. ลักษณะทางนิเวศวิทยาของแหล่งอาศัยของไร่น้ำนางฟ้า เป็นแอ่งน้ำชั่วคราวที่ต้องแห้งในบางฤดูกาล มีความลึกไม่มากนัก ในจำนวน 144 แหล่ง เป็นนาข้าว 89 แหล่ง (คิดเป็นร้อยละ 61.81) คลองขังถนน 46 แหล่ง (คิดเป็นร้อยละ 31.94) สระขุด 9 แหล่ง (คิดเป็นร้อยละ 6.25) มีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 27 - 40 องศาเซลเซียส ค่าพีเอช 6-9 ค่าการนำไฟฟ้า 20-490 $\mu\text{S}/\text{cm}$ และค่าความเค็ม 0-0.5 ‰

4. แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบอาศัยร่วมกับไร่น้ำนางฟ้า

4.1 พบโรติเฟอร์ 78 สปีชีส์ โดยชนิดที่พบว่ามี การแพร่กระจายมากในแหล่งน้ำชั่วคราว ได้แก่ *Polyarthra vulgaris*, *Platyonus patulus*, *Lecane bulla*, *L. papuana* สกุลที่พบมากที่สุดคือ *Lecane* (26 ชนิด) รองลงมาคือ *Brachionus* (12 ชนิด) และ *Trichocerca* (7 ชนิด)

4.2 การศึกษาครั้งนี้พบคลาโดเซอรา 18 สปีชีส์ ชนิดที่พบว่ามี การแพร่กระจายมากในแหล่งน้ำชั่วคราว ได้แก่ *Ceriodaphnia cornuta*, *Diaphanosoma excisum* และ *Moina micrura*

4.3 พบโคพีพอด 19 สปีชีส์ เป็นคาลานอยด์โคพีพอด 16 สปีชีส์ และไซโคลพอยด์โคพีพอด 3 สปีชีส์ ชนิดที่พบว่ามี การแพร่กระจายในแหล่งน้ำชั่วคราวมากได้แก่ *Phyllodiaptomus praedictus*, *Mongolodiaptomus calcarus* และ *P. christineae*

4.4 แพลงก์ตอนสัตว์ที่พบแพร่กระจายมากในแหล่งน้ำชั่วคราวได้แก่ *M. micrura* (ร้อยละ 90 ของแหล่งน้ำ), *P. vulgaris* (ร้อยละ 89 ของแหล่งน้ำ), *P. patulus* (ร้อยละ 78 ของแหล่งน้ำ), *M. calcarus* (ร้อยละ 75 ของแหล่งน้ำ) *P. praedictus* (ร้อยละ 70 ของแหล่งน้ำ) และ *L. bulla* (ร้อยละ 48 ของแหล่งน้ำ)

5. การศึกษาครั้งนี้พบคาลานอยด์โคพีพอดชนิดใหม่ของโลก 2 สปีชีส์ คือ *Dentodiaptomus* sp. พบที่คลองขังถนนในจังหวัดมหาสารคาม 1 แหล่ง และ *Phyllodiaptomus* sp. พบในนาข้าวในจังหวัดร้อยเอ็ด 1 แหล่งเท่านั้น โคพีพอดทั้ง 2 สปีชีส์เป็นชนิดที่หายากและพบเฉพาะแหล่งน้ำชั่วคราวเท่านั้น นอกจากนี้ยังพบคาลานอยด์โคพีพอดที่พบเป็นครั้งแรกในประเทศไทย 1 สปีชีส์ คือ *M. pectinidactylus*

ข้อเสนอแนะ

ควรทำการศึกษาเพิ่มเติมในส่วนของการเปลี่ยนแปลงของประชากรไร่นางฟ้า และแพลงก์ตอนสัตว์ โดยอาจเลือกเฉพาะแหล่งอาศัยที่มีไร่น้ำสีรินธและไร่นางฟ้าไทยอาศัยอยู่ร่วมกัน เพื่อศึกษาเก็บข้อมูล การเปลี่ยนแปลงของแหล่งน้ำซึ่งได้แก่ คุณภาพน้ำ และปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม เช่น ปริมาณออกซิเจน ที่ละลายน้ำ (DO) ปริมาณ Na^+ K^+ Ca^{++} และ Mg^{++} ที่ละลายน้ำ และเก็บข้อมูลตลอดต้นฤดูฝนที่สามารถพบ ไร่นางฟ้า

เอกสารอ้างอิง

- จุฬามาส แสงอรุณ. ความหลากหลายชนิดและความชุกชุมของคลาโดเซอราในบึงกุตทิง จังหวัดหนองคาย [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา]. ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2544.
- ณัฐรวดี ภูคำ. โครงการวิจัยเรื่องความหลากหลายชนิดและการแพร่กระจายของไรติเฟอร์ในเขตอุทยานแห่งชาติภูพาน จังหวัดสกลนคร. ขอนแก่น: ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2542.
- ประนอม จันทรโณทัย, ละออศรี เสนาะเมือง และพาณี วรรณนิธิกุล. พืชและสัตว์ในเขต อ. เมือง จ. ขอนแก่น ตอนที่ 1 แพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์. ว. วิทยาศาสตร์ มข. 2532; 17 (3): 164-175.
- ปริญดา ตั้งปัญญาพร. ความหลากหลายชนิดและการแพร่กระจายของไรน้ำนางฟ้าและแพลงก์ตอนสัตว์ในเขตจังหวัดสกลนครและนครพนม. รายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2544.
- ภาณุ เทวรัตน์มณีกุล และทัศนีย์ สุขสวัสดิ์. หลักการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. เอกสารเผยแพร่ฉบับที่ 23. กรุงเทพฯ: กรมประมง. 2539.
- รัชดา ไชยเจริญ. ความหลากหลายของคาลานอยด์โคพีพอดน้ำจืดในเขตจังหวัดหนองบัวลำภูและชัยภูมิ. ซีเนียร์โปรเจค. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2537.
- ละออศรี เสนาะเมือง. ตัวเล็กในบึงใหญ่. ว. วิทยาศาสตร์ มข. 2530; 15(1): 25-30.
- _____. รายงานการวิจัยเรื่องการศึกษาชนิดและการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนสัตว์ในเขตจังหวัดขอนแก่นและกาฬสินธุ์. ขอนแก่น: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2537.
- _____. วิทยาสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง โปรโตซัวถึงแอนิไลดา. ขอนแก่น: ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2538
- _____. รายงานการวิจัยเรื่องความหลากหลายของแพลงก์ตอนสัตว์น้ำจืดกลุ่มไรติเฟอร์ คลาโดเซอรา และโคพีพอดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ขอนแก่น: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2539.
- _____. ไรน้ำนางฟ้าสินธร. วารสารวิจัย มข. 2541ก; 3(2): 1-6.
- _____. ไรน้ำนางฟ้าสินธร. ไรน้ำพันธุ์ใหม่ของโลก. วารสารสถาบันอาหาร 2541ข; 2(7): 46-47.
- _____. ความหลากหลายของแพลงก์ตอนสัตว์น้ำจืดในประเทศไทย. ใน: รวมบทความย่อยโครงการวิจัยและวิทยานิพนธ์. กรุงเทพฯ: จัดพิมพ์โดยโครงการ BRT Work Press Printing; 2542. หน้า 17.
- _____. ความหลากหลายของแพลงก์ตอนสัตว์น้ำจืดในประเทศไทย. ใน: รายงานการวิจัยในโครงการ BRT 2544. กรุงเทพฯ: จัดพิมพ์โดยโครงการ BRT Work Press Printing; 2544. หน้า 1-16.
- _____. นิวัฒน์ เสนาะเมือง, นกุล แสงพันธุ์, ราเมศ ชูลิงห์, ศุจิกรณ์ อธิบาย และ สุพัสตรา เหล็กจาน. ความหลากหลายชนิดและการแพร่กระจายของไรน้ำนางฟ้าในประเทศไทย. ขอนแก่น: ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2543.
- ลัดดา วงศ์รัตน์. แพลงก์ตอน. กรุงเทพฯ : คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ; 2530.

- วีระ ยินดี. ความหลากหลายชนิดและการแพร่กระจายของโคพีพอดในเขตจังหวัดสุรินทร์ [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา]. ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2545.
- ศุจิกรณ์ อธิบาย. การแพร่กระจายของไรน้ำนางฟ้าและแพลงก์ตอนสัตว์ในแหล่งน้ำชั่วคราวในเขตจังหวัดขอนแก่นและอุดรธานี. [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา]. ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2542.
- สุคนธ์ทิพย์ เสวตนลินทล. ความหลากหลายของโรติเฟอร์ในเขตจังหวัดหนองบัวลำภูและอุดรธานี ชีเนียร์โปรเจก. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2537.
- สุคนธ์ทิพย์ เสวตนลินทล. ความหลากหลายของโรติเฟอร์ในเขตจังหวัดนครราชสีมา [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา]. ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2542.
- สำรวย เสรีกิจ. อาร์ทีเมียน้ำจืด. *เคหะการเกษตร* 2532; 13(3): 86-88.
- Alonso, M. Review of Iberian Cladocera with remarks on ecology and biogeography. *Hydrobiologia* 1991; (225): 37-43.
- Alonso, M. and Pretus J. L. *Alona iberica*, new species: first evidence of noncosmopolitanism within the *Alona karua* complex (Cladocera: Chydoridae). *Journal of Crustacean Biology* 1989; 9(3): 459-476
- Belk, D. and Brtek, J. Checklist of the Anostraca. *Hydrobiologia* 1995; 315-353.
- Boonsom, J. The freshwater zooplankton of Thailand (Rotifera and Crustacea). *Hydrobiologia* 1984; 113: 223-229.
- Brtek, J. and Mura, G. Revised key to families and genera of the Anostraca with notes on their geographical distribution. *Crustaceana* 2000; 73 (9): 1037-1088.
- Ceteno, M., Brendonck, L. and G. Persoone. Cyst-based toxicity test III . Development and standardization of acute toxicity test with the freshwater anostracan crustacean *Streptocephalus preboscideus*. In: Soares (A. M. and P. Calow, eds.), Progress in standardization of aquatic toxicity test. Lewis publishers, U.S.A: 35-55.
- Chittapun, S., Pholpunthin, P. and Segers, H. Rotifer from peat-swamps in Phuket Province, Thailand, with the description of a new *Colurella* Bory De St. Vincent. *Internat. Rev. Hydrobiologia* 1999; 84(6): 587-593.
- De Ridder, M. Raderdieren uit het verre Oosten. *Biol. Jaarboek. Dodonaea* 1970; 39: 361-391.
- De Smet, W. H., Van Rompu, E. A. and Beyens, L. Contribution to the rotifers fauna of subarctic Greenland (Kangerlussuaq and Ammassalik area). *Hydrobiologia* 1993; 255/256: 463-466.
- Dodson, S. I. and Frey, D. G. *Cladocera and other Branchiopoda*. [n. sp.] : Academic Press, Inc; 1991.
- Dumont, H. J. and Reddy, Y. R. *Phyllodiaptomus praedictus* n. sp. (Copepoda, Calanoida) from Thailand. *Hydrobiologia* 1994; 273: 101-110.

- Dumont, H. J. and Van de Velde. Report on a collection of Cladocera and Copepoda from Nepal. *Hydrobiologia* 1977; 53: 55-56.
- Dussart, B. H. and Defaye, D. *Copepoda. Introduction to the Copepoda. Guides to the Identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world 7*. SPB Academic Publishing bv Amsterdam, The Netherlands; 1995.
- _____. and Fernando, C. H. Les copepodes en Sri Lanka (Calanoides et Cyclopoides). *Hydrobiologia* 1985; 127: 229-252.
- _____. and Fernando, C. H. Sur quelques Mesocyclops (Crustacea, Copepoda). *Hydrobiologia* 1988; 157: 241-264.
- Elias-Gutierrez, M., Ciroso-Perez, J., Suarez-Morales, E. and Silva-Briano, M. The freshwater Cladocera (Orders Ctenopoda and Anomopoda) of Mexico with comments on selected taxa. *Crustaceana* 1999; 72(2): 171-177.
- Fernando, C. H. The freshwater zooplankton of Sri Lanka, with a discussion of tropical freshwater zooplankton composition. *Int. Revue ges Hydrobiologia* 1980; 65 (1): 85-125.
- Green, J. Associations of planktonic and periphytic rotifers in a Malaysian estuary and two nearby ponds. *Hydrobiologia* 1995; 313: 47-56.
- Humes, A. G. How many of Copepods? *Hydrobiologia* 1994; 292/293: 1-7.
- Hutchinson, G. E. *A Treatise on Limnology Vol. 2 Introduction to Lake Biology and the Limnoplankton*. New York: John Wiley and Sons; 1967.
- Idris, B. A. G. *Freshwater Zooplankton of Malaysia (Crustacea: Cladocera)*. Pertanian: Penerbit University; 1983.
- Jersabek, C. D., Brancelj, A. and Stoch, F. Distribution and ecology of copepods in mountainous regions of the Eastern Alps. 7th *International Conference on Copepoda*. 25-31 July; Curitiba, Brazil; 1999.
- Kiefer, F. Comparative studies on morphology, taxonomy and geographical distribution of the species of the genus *Tropodiaptomus* Kiefer from Asiatic inland water. *Hydrobiologia* 1982; 93: 223-253.
- Korovchinsky, N. M. Sididae and Holopediidae (Crustacea: Daphniiformes). *Guides to the identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World 3*. The Hague: SPB Academic Publishing.; 1993.
- _____. How many species of Cladocera are there?. *Hydrobiologia* 1996; (321): 191-204.
- Koste, W. Über den Rotatorienbestand einer Mikrobiozonose in einem tropischen aquatischen Saumbiotop, der *Eichornia-crassipes*-Zone im Litoral des Bung-Borapet, einem Stausee in Zentralthailand. *Gewass. Abwass* 1975; 57/58: 43-58.
- _____. *Rotatoria. Die Radertiere Mitteleuropas*. 2. Vol. Berlin: Gebrüder Borntraeger; 1978.
- _____. and Shiel, R. J. Rotifera from Australian inland waters. II. Epiphanidae and Brachionidae (Rotifera: Monogononta). *Invertebrate Taxonomy* 1987; 7: 949-1021.

- Koste, W. and Shiel, R. J. Rotifera from Australian inland waters. III. Euchlanidae, Mytilinidae and Trichotriidae. *Transactions Royal Society of South Australia* 1989a; 113: 85-114.
- _____. and Shiel, R. J. Rotifera from Australian inland waters, IV. Colurellidae and Lecanidae. *Transactions Royal Society of South Australia* 1989b; 113: 119-147.
- _____. and Shiel, R. J. Rotifera from Australian Inland Waters. VI. Proalidae and Lindiidae. *Transactions Royal Society of South Australia* 1990; 114: 129-143.
- Lai, H. C. and Fernando, C. H. The freshwater Calanoida (Crustacea: Copepoda) of Singapore and Peninsular Malaysia. *Hydrobiologia* 1978; 61: 113-127.
- Lutz, P.E. 1986. *Invertebrate Zoology*. U.S.A.: Addison-Wesley Publishing Company.
- Maas, S. *Introduction to the Copepoda*. International Training Course: Lake Zooplankton, a Tool in Lake Management Guide. Belgium: University of Ghent; 1993.
- Mamaril, A. C. and Fernando, C. H. Freshwater zooplankton of the Philippines (Rotifera, Cladocera, and Copepoda). *Natural and Applied Science Bulletin* 1978; 30: 109-221.
- Meada-Martinez, A., Belk, D., Obregon-Barboza, H. and Dumont, H. J. Diagnosis and phylogeny of the New World Streptocephalidae (Branchiopoda: Anostraca). *Hydrobiologia* 1995a; 298: 15-44.
- _____. , Belk, D., Obregon-Barboza, H. and Dumont, H. J. A contribution to the systematics of the Streptocephalidae (Branchiopoda: Anostraca). *Hydrobiologia* 1995b; 298: 15-44.
- Mengeston, S., Green, T. and Fernando, C. H. Species composition, distribution and seasonal dynamics of Rotifera in a Rift Valley lake in Ethiopia (Lake Awasa). *Hydrobiologia* 1991; 209: 203-214.
- Michaloudi, E., Zarfdjian, M. and Economidis, P. S. The zooplankton of Lake Mikri Prespa. *Hydrobiologia* 1997; 35: 77-94.
- Nogrady, T., Pourriot, R. and Segers, H. Rotifera. Volume 3: The Notommatidae and Scaridiidae (Monogononta). *Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world*. The Hague: SPB Academic Publishing.; 1995.
- Pechenik, J. A. *Biology of the Invertebrates*. 4th ed. Singapore: McGraw-Hill Companies; 2000.
- Pennak, R. W. *Fresh-water invertebrates of the United States*. 3rd ed. New York: John Wileys & Sons; 1978.
- Pholpunthin, P. Freshwater zooplankton (Rotifera, Cladocera and Copepoda) from Thale-Noi, south Thailand. *J. Sci. Soc. Thailand* 1997; 23: 23-34.
- Reddy, Y. R. Copepoda: Calanoida: Diaptomidae. *Key to the genera Heliodiaptomus, Allodiaptomus, Neodiaptomus, Phyllodiaptomus, Eodiaptomus, Arctodiaptomus and Sinodiaptomus. Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world* 5. The Hague: SPB Academic Publishing.; 1994.
- _____. , Sanoamuang, L. and Dumont, H. J. A note on the Diaptomidae of Thailand, including redescription of three species and description of a new species (Copepoda, Calanoida). *Hydrobiologia* 1998; 361: 201-223.

- Reddy, Y. R., Sanoamuang, L. and Dumont, H. J. Amended delimitation of *Mongolodiaptomus* against *Neodiaptomus* and *Allodiaptomus* and redescription of the little known *Mongolodiaptomus uenoi* (Kikuchi, 1936) from Thailand (Copepoda: Calanoida: Diaptomidae). *Hydrobiologia* 2000; 418: 99-109.
- Ruttner-Kolisko, A. Plankton rotifers: biology and taxonomy. *Die Biennengewasser* (Supplement) 1974; 26: 1-146.
- Sanoamuang, L. Comparative studies on scanning electron microscopy of the *Filinia* Bory De St. Vubcent (Rotifera). *Hydrobiologia* 1993; 264: 115-128.
- . *Lecane segersi* n. sp. (Rotifera, Lecanidae) from Thailand. *Hydrobiologia* 1996; 339: 23-25.
- . Contributions to the knowledge of the Cladocera of north-east Thailand. *Hydrobiologia* 1998a; 362: 45-53.
- . Rotifera of some freshwater habitats in the floodplain of the River Nan, northern Thailand. *Hydrobiologia* 1998b; 387/ 388: 27-33.
- . Species composition and distribution of freshwater Calanoida and Cyclopoida (Copepoda) of north-east Thailand. In: Schram, F. R. and Klein, J. C. V., editor. *Crustaceans and Biodiversity Crisis*. Leiden: Brill Academic Publisher; 1999. P 217-230.
- . *Eodiaptomus phuphanensis* n. sp., a new freshwater copepod (Calanoida: Diaptomidae) from the Phuphan National Park, Thailand. *Internat. Rev. Hydrobiol.* 2001a; 86: 587-593.
- . *Mongolodiaptomus dumonti* n. sp., a new freshwater copepod (Calanoida, Diaptomidae) from Thailand. *Hydrobiologia* 2001b; 448: 41-52.
- . Distributions of the three *Eodiaptomus* species (Copepoda: Calanoida) in Thailand, with a redescription of *E. draconisignivomi* Brehm, 1952. *Hydrobiologia* 2001c: 453/454: 565-576.
- . and Athibai, S. A new species of *Neodiaptomus* (Copepoda, Diaptomidae) from temporary waters in northeast Thailand. *Hydrobiologia*. (in press, 2002)
- . and McKenzie, J. C. A simplified method for preparing rotifer trophi for scanning electron microscopy. *Hydrobiologia* 1993; 250: 91-95.
- . and Saengphan, N. First record of the family Thamnocephalidae (Crustacea: Anostraca) from Southeast Asia and description of a new species of *Branchinella*. *Hydrobiologia*. (in press, 2002)
- . and Savatnalintong, S. New records of rotifers Nakhon Ratchasima Province, north-east Thailand, with a description of *Lecane baimaii* n. sp. *Hydrobiologia* 1999; 412: 95-101.
- . and Savatnalintong, S. The rotifer fauna of Lake Kud-Thing, a shallow lake in Nong Khai Province, northeast Thailand. *Hydrobiologia* 2001; 446/447: 297-304.

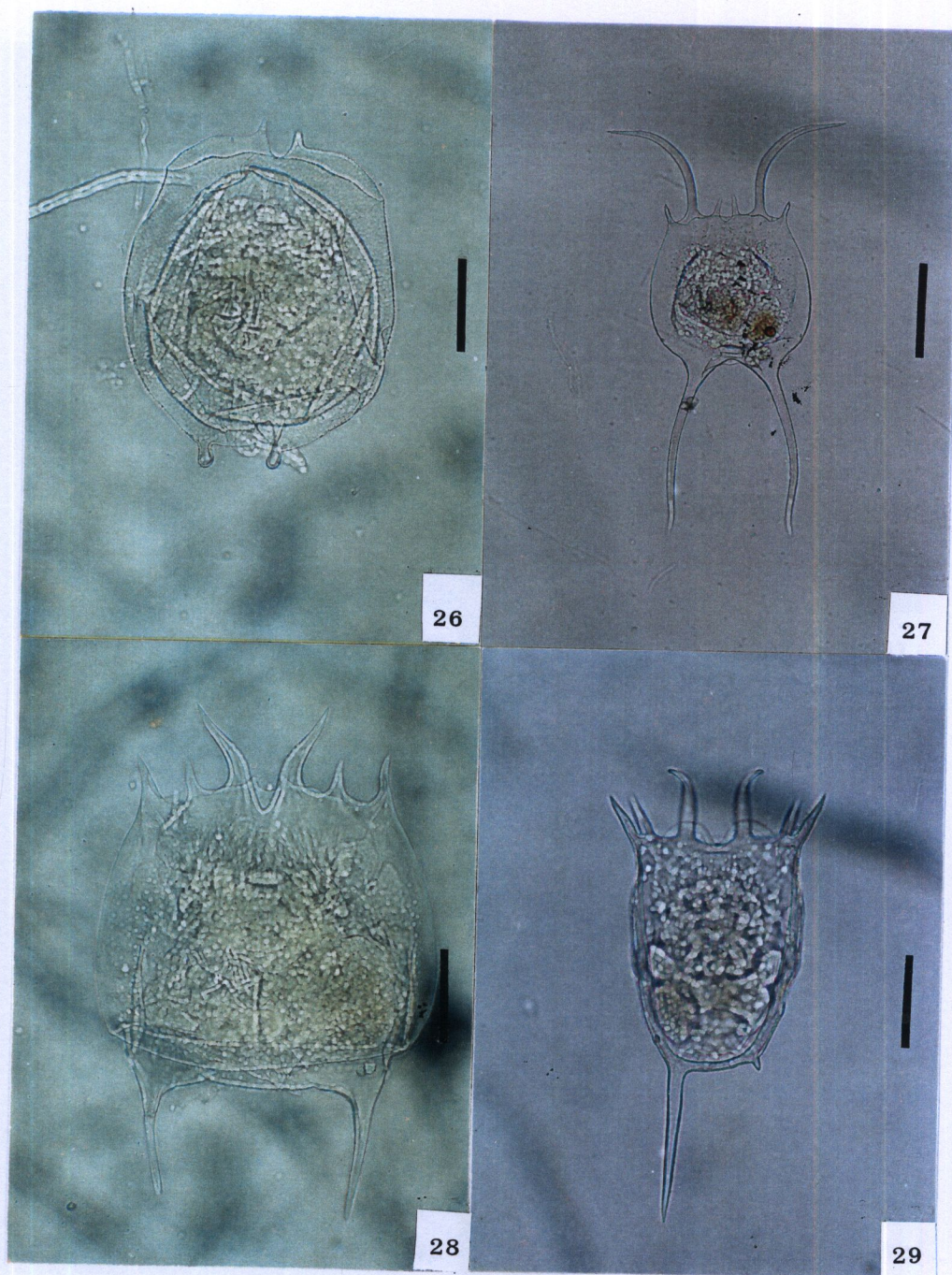
- Sanoamuang, L. and Segers, H. Additions to the *Lecane* Fauna (Rotifera: Monogononta) of Thailand. *International Revue der Gesamten Hydrobiologia* 1997; 82: 525-530.
- _____. and Yindee, W. A new species of *Phyllodiaptomus* (Copepoda, Diaptomidae) from northeast Thailand. *Crustaceana* 2001; 74(5): 435-448.
- _____. , Segers, H. and Dumont, H. J. Additions to the rotifer fauna of south-east Asia: new and rare species from north-east Thailand. *Hydrobiologia* 1995; 313/ 314: 35-45.
- _____. , Murugan, G., Weekers, P. H. H. and Dumont, H. J. *Streptocephalus sirindhornae*, new species of fairy shrimp (Anostraca) from Thailand. *Journal of Crustacean Biology* 2000; 20 (3): 559-565.
- Segers, H. Rotifera of some lake in the floodplain of the River Niger (Imo State, Nigeria). *Hydrobiologia* 1993; 250: 39-61.
- _____. and Sanoamuang, L. Two more new species of *Lecane* (Rotifera, Monogononta) from Thailand. *Belgian Journal of Zoology* 1994; 124: 39-46.
- _____. and Pholpunthin, P. New and rare Rotifera from Thale-Noi Lake, Pattalang province, Thailand, with a note on the taxonomy of *Cephalodella* (Notommatidae). *Annls Limnol.* 1997; 33(1): 13-21.
- _____. , Nwadiaro, C. S. and Dumont, H. J. Rotifera of some lakes in the floodplain of the River Niger (Imo State, Nigeria). *Hydrobiologia* 1993; 250: 63-71.
- _____. , Sarma, S. S. S., Kakkassery, F. K. and Nayar. 1994. New records of Rotifera from India. *Hydrobiologia* 1994; 287: 251-258.
- Shiel, R. J. A guide to identification of rotifers and copepods from Australian inland waters. Co-operative research centre for freshwater ecology, Identification No. 3. Albury: Murray-Darling Freshwater Research Centre; 1995..
- _____. and Koste, W. Rotifera from Australian inland waters. VIII. Trichocercidae (Monogononta). *Transactions Royal Society of South Australia* 1992; 116: 1-27.
- _____. and Koste, W. Rotifera from Australian inland waters. IX. Gastropodidae, Synchaetidae, Asplanchnidae (Rotifera: Monogononta). *Transactions Royal Society of Australia* 1993; 117: 111-139.
- _____. and Sanoamuang, L. Trans-Tasman variation in Australian *Filinia* populations. *Hydrobiologia* 1993; 255/ 256: 455-462.
- Smirnov, N. N. The Macrothricidae of the world. *Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world*. The Hague: SPB Academic Publishing.; 1992.
- _____. The Chydorinae and Sayciinae (Chydoridae) of the World. *Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world*. The Hague: SPB Academic Publishing.; 1996.
- Ueda, H., Ishida, T. and Imai, J. Planktonic cyclopoid copepods from small ponds in Kyushu, Japan. I. subfamily Eucyclopinae with descriptions of micro-characters on appendages. *Hydrobiologia* 1996; 333: 45-56.

- Velu, C. S. Study on the biodiversity, taxonomy and aquaculture potentials of Indian fairy shrimps. *Thesis*. Unit of feed culture department of zoology university of Madras India; 2001.
- Virro, T. 1995. The genus *Polyarthra* in Lake Peipsi. *Hydrobiologia* 1995; 313/314: 351-357.
- Wallace, R. L. and Snell, T. W. Rotifera. *In: Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates*. New York: Academic Press; 1991. pp. 187-248.
- Wetzel, R. G. *Limnology*. 2nd ed. Philadelphia: Sauders College Publishing; 1983.
- Williamson, C. E. Copepoda *In: Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates*. Academic Press; 1991. pp.787-822.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ภาพถ่ายแฟลงก์ตอนสัตว์ที่พบในการศึกษาครั้งนี้



ภาพที่ 26-29 โรติเฟอร์ที่พบในการศึกษาครั้งนี้

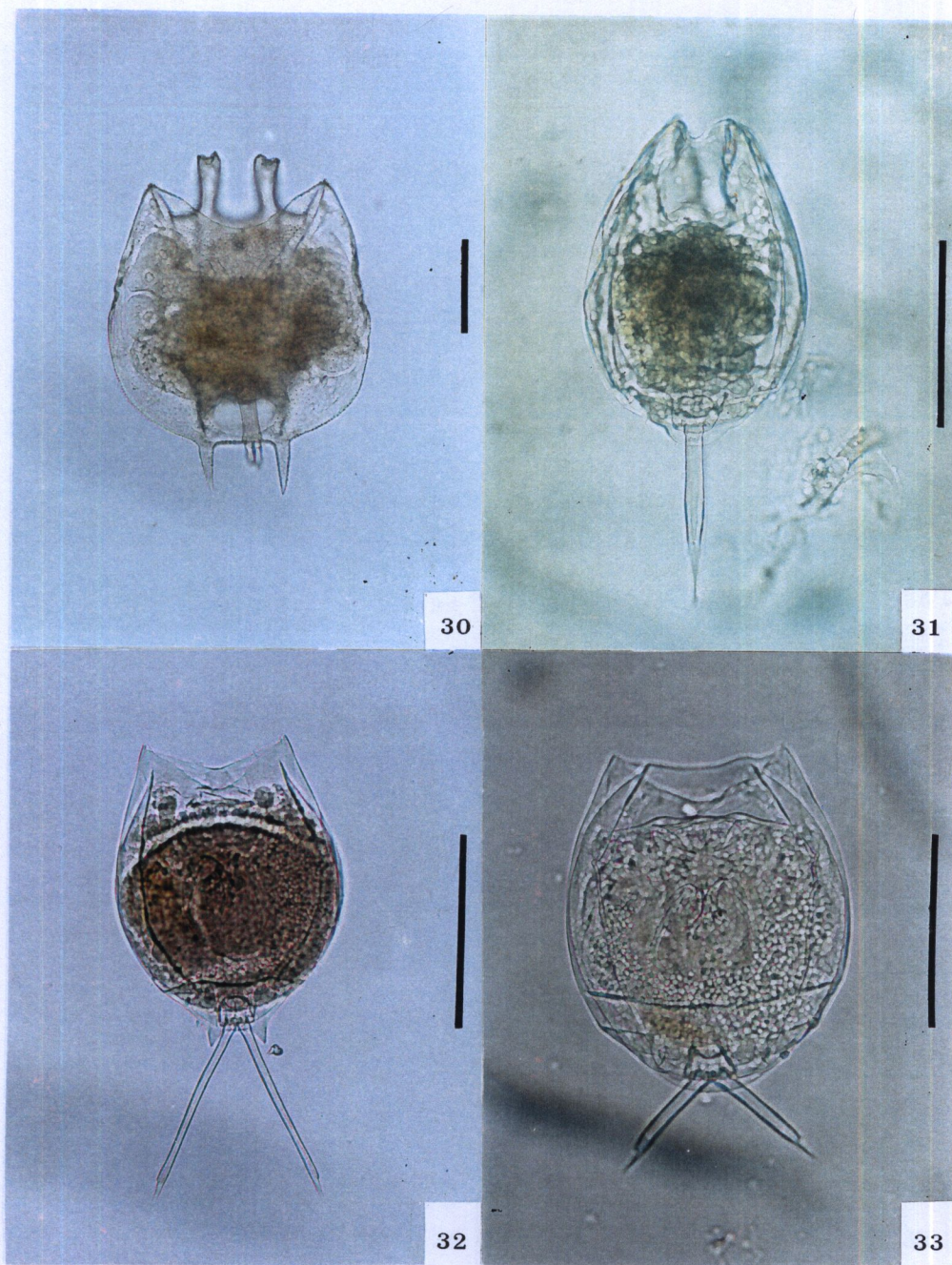
26: *Brachionus angularis* Gosse

27: *B. falcatus* Zacharias

28: *B. quadridentatus* Hermann

29: *Keratella tropica* (Apstein)

ความยาวสเกลเท่ากับ 100 ไมโครเมตร



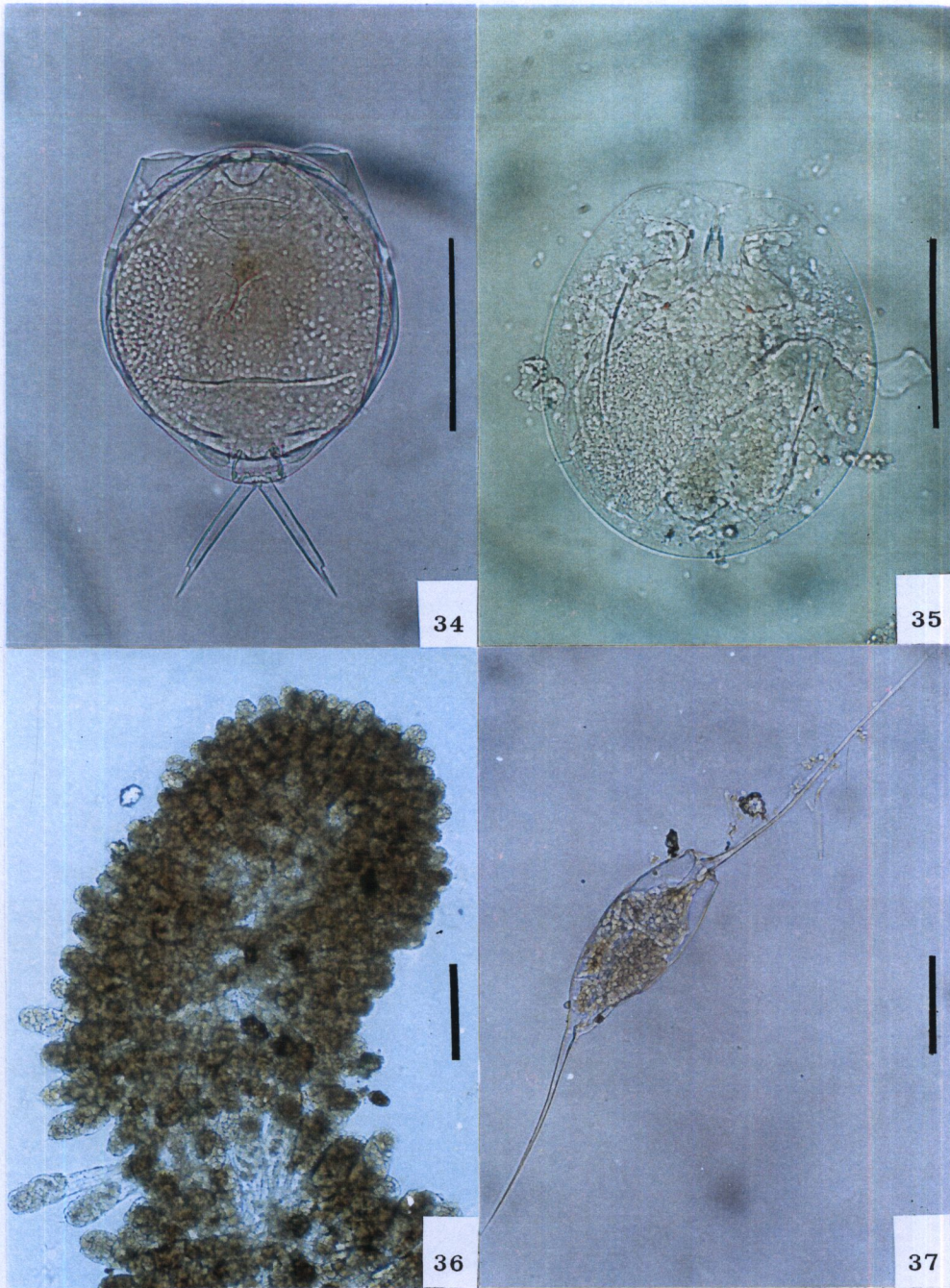
ภาพที่ 30-33 โรติเฟอร์ที่พบในการศึกษาครั้งนี้

30: *Platyias quadricornis* (Ehrenberg) 31: *Lecane bulla* (Gosse)

32: *L. leontina* (Tumer)

33: *L. luna* (Müller)

ความยาวสเกลเท่ากับ 100 ไมโครเมตร



ภาพที่ 34-37 โรติเฟอร์ที่พบในการศึกษาค้างนี้

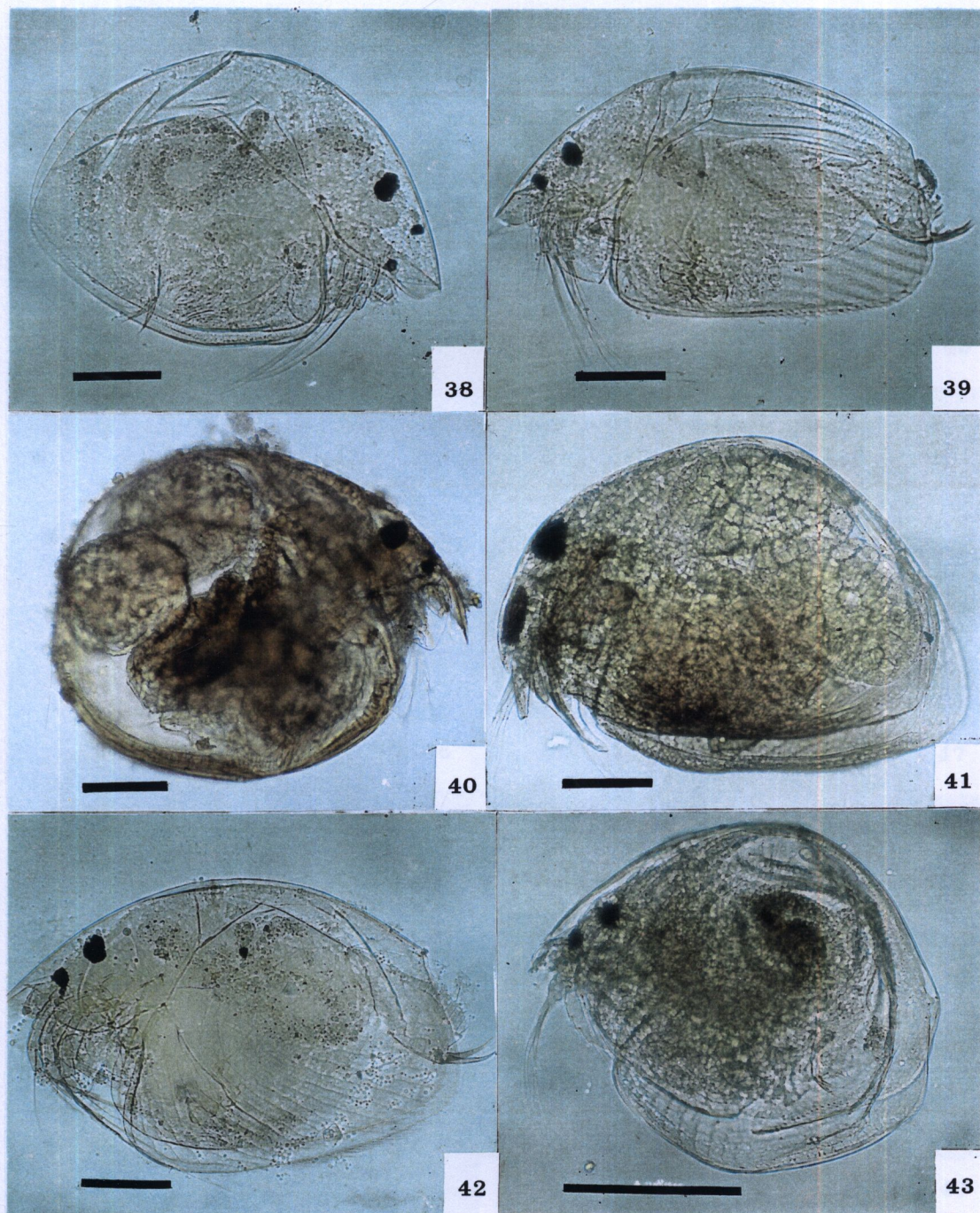
34: *Lecane papuana* (Murray)

35: *Testudinella patina* (Hermann)

36: *Conochilus hippocrepis* (Schrank)

37: *Filinia opoliensis* (Zacharias)

ความยาวสเกลเท่ากับ 100 ไมโครเมตร



ภาพที่ 38-43 คลาโดเซอราที่พบในการศึกษาครั้งนี้

38: *Alona diaphana* King

39: *A. monacantha tridentata* Sars

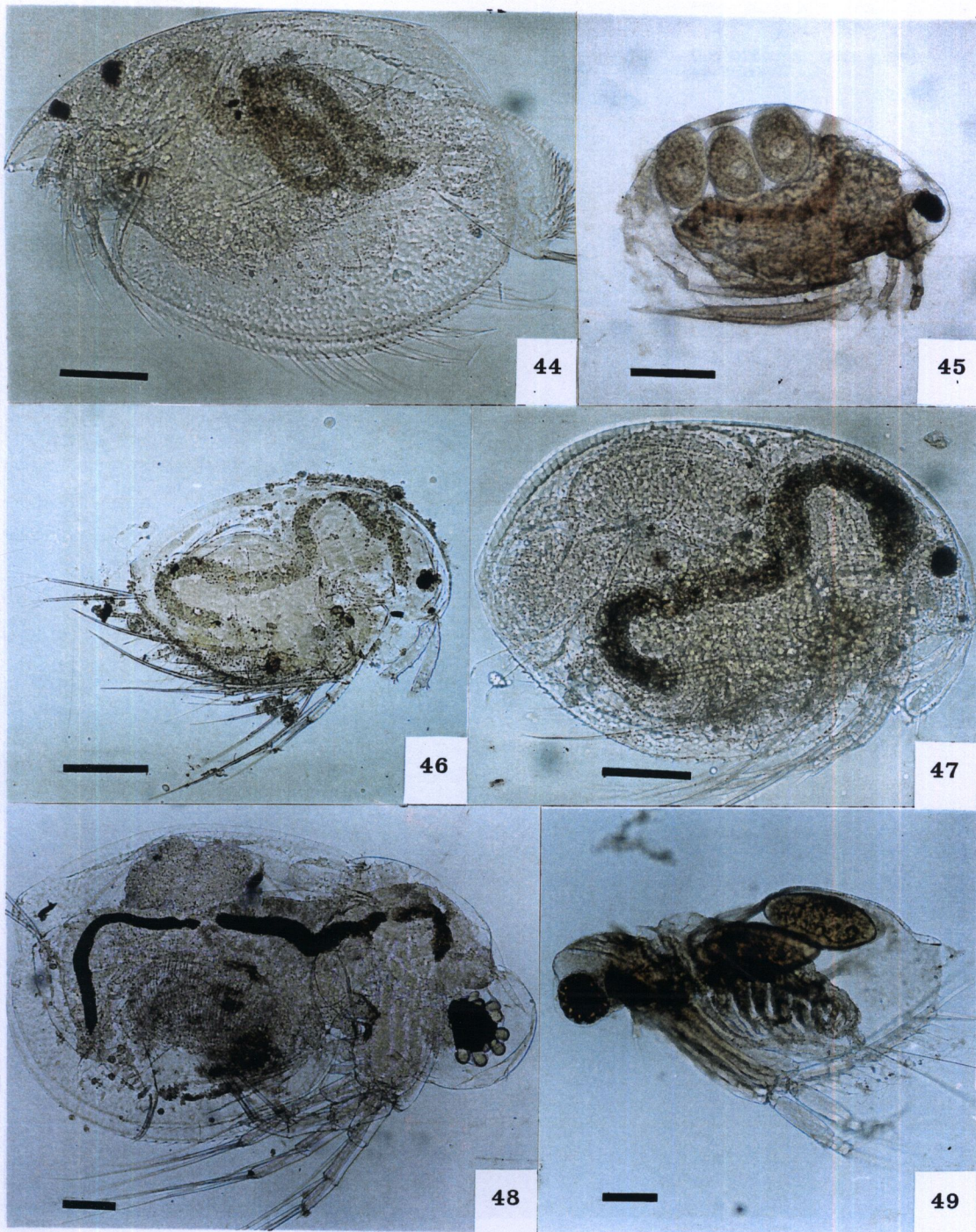
40: *Chydorus eurynotus* Sars

41: *Dadaya macrops* (Daday)

42: *Ephemeroporus barroisi* (Richard)

43: *Karualona karua* (King)

ความยาวสเกลเท่ากับ 100 ไมโครเมตร



ภาพที่ 44-49 คลาโดเซอราที่พบในการศึกษาครั้งนี้

44: *Leydigia acanthocercoides* (Fischer) 45: *Scapholeberis kingi* Sars

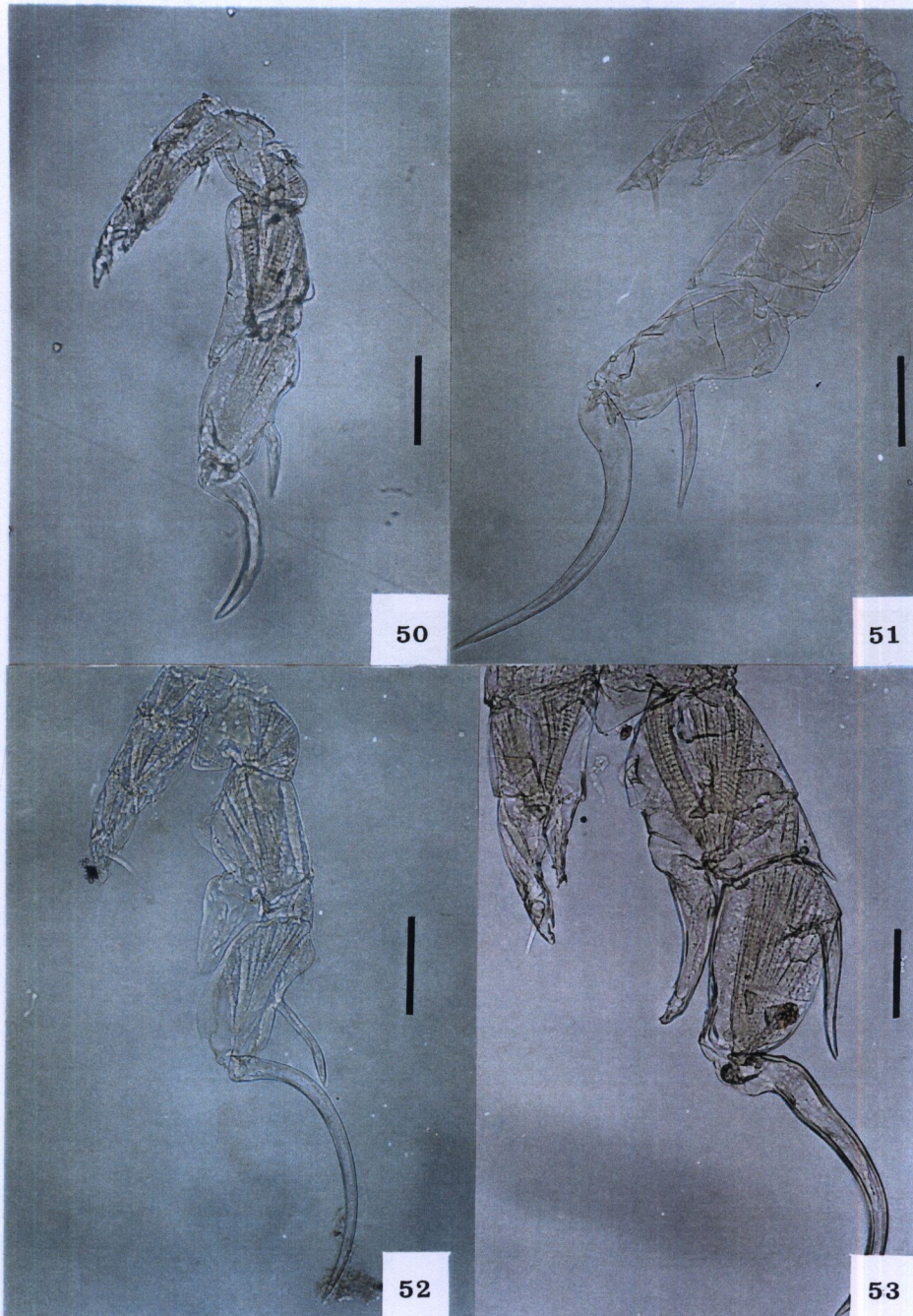
46: *Macrothrix flabelligera* Smirnov

47: *M. spinosa* King

48: *Moina micrura* Kurz

49: *Diaphanosoma excisum* Sars

ความยาวสเกลเท่ากับ 100 ไมโครเมตร

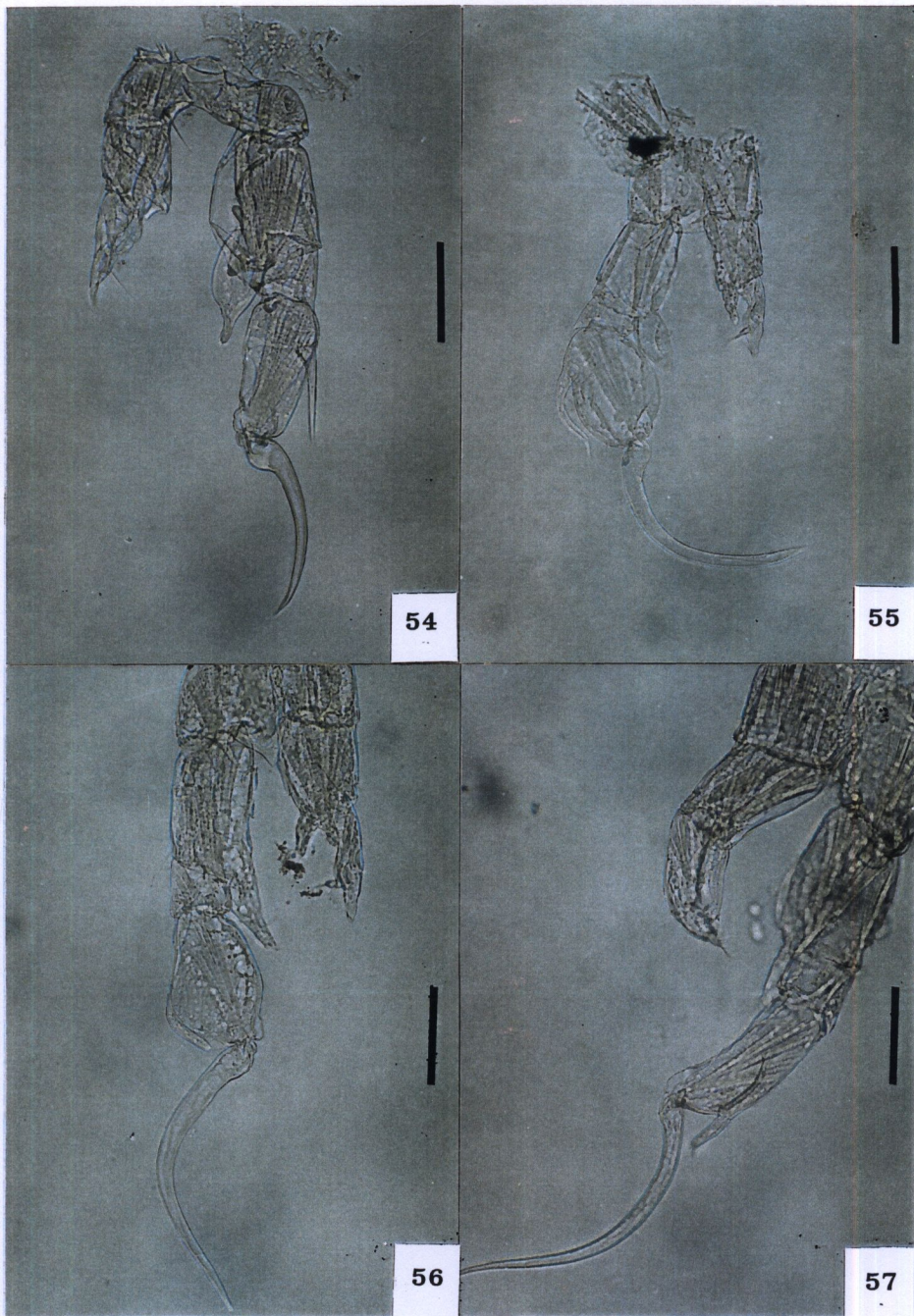


ภาพที่ 50-53 ขาคู่ที่ 5 ของคาลานอยด์โคพีพอดเพศผู้ที่พบในการศึกษาครั้งนี้

50: *Mongolodiptomus calcarus* (Shen and Tai) 51: *M. dumonti* Sanoamuang

52: *M. malaindosinensis* (Lai and Fernando) 53: *Neodiptomus blachei* Brehm

ความยาวสเกลเท่ากับ 100 ไมโครเมตร



ภาพที่ 54-57 ขาคู่ที่ 5 ของคาลานอยด์โคพีพอดเพศผู้ที่พบในการศึกษารุ่นนี้

54: *Neodiaptomus laii* Kiefer 55: *Phyllodiaptomus christineae* Dumont, Reddy and Sanoamuang

56: *P. praedictus* Dumont and Reddy 57: *Tropodiaptomus oryzanus* Kiefer

ความยาวสเกลเท่ากับ 100 ไมโครเมตร

ภาคผนวก ข
ตาราง

ตารางที่ 7 สถานที่เก็บตัวอย่าง วันที่เก็บตัวอย่าง และคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของแหล่งน้ำชั่วคราว
ในจังหวัดมหาสารคาม

สถานที่เก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บ ตัวอย่าง	อุณหภูมิน้ำ (°C)	ค่าพี-เอช	ค่าการนำไฟฟ้า ($\mu\text{s}/\text{cm}^{-1}$)	ความเค็ม (‰)
จังหวัดมหาสารคาม					
อ. เมือง					
1. บ้านทุ่งนาเรา ต. เกิ้ง	25/4/42	30	6.8	490	0
2. กม. 2 หนองโน-ดอนหวาน ต.แก่งเลิงจาน	2/5/42	37	7.2	340	0
3. บ้านหนองอีดำ ต. หนองโน	2/5/42	39	6.9	100	0.5
4. บ้านหัวช้าง ต. โคกก่อ	2/5/42	37	7.0	65	0
5. บ้านหนองหิน หน้าป้าย อบต. บัวค้อ ต. บัวค้อ	2/5/42	39	7.4	160	0
6. บ้านท่างาม ต. ห้วยแอ่ง	15/5/42	30	7.4	80	0
อ. กันทรวิชัย					
7. หน้าวัดวังเลิง ต. ท่าขอนยาง	1/5/42	27	6.4	85	0
8. บ้านดอนแดง ต. สีสุข	1/5/42	39	7.2	110	0.5
9. บ้านนาสีนวน ต. นาสีนวน	1/5/42	38	7.0	170	0
10. บ้านห้วยชัน ต. ขามเรียง	1/5/42	39	7.1	145	0
11. บ้านหนองอุ่ม ต. นาสีนวน	2/5/42	38	7.7	420	0
12. บ้านส้มโฮง ต. ขามเรียง	2/5/42	38	7.2	210	0
13. บ้านขามเรียง ต. ขามเรียง	2/5/42	40	7.1	295	0
14. บ้านชี ต. เขวาใหญ่	2/5/42	38.5	7.5	390	0
อ. เขียงยืน					
15. บ้านหนองแวง ต. เขียงยืน	30/5/42	37	7.8	90	0
16. บ้านโนนสวรรค์ ต. เสือเผ่า	30/5/42	35	7.4	150	0
17. บ้านสีดา ต. โพนทอง	30/5/42	37	7.2	300	0
18. บ้านมะโม ต.หนองซอน	30/5/42	34	7.8	50	0
กิ่ง อ. ชื่นชม					
19. บ้านกุดปลาตุก ต. กุดปลาตุก	27/5/42	36	7.2	190	0
20. บ้านโนนสำลี ต. ชื่นชม	27/5/42	33	7.6	40	0
21. หน้าป้าย กิ่ง อ. ชื่นชม ต. เหล่าดอกไม้	30/5/42	37	7.4	100	0
22. บ้านหนองกุง ต. หนองกุง	30/5/42	35	7.3	30	0
23. หน้าที่ว่าการกิ่ง อ. ชื่นชม	30/5/42	35	7.4	150	0

ตารางที่ 7 สถานที่เก็บตัวอย่าง วันที่เก็บตัวอย่าง และคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของแหล่งน้ำชั่วคราว
ในจังหวัดมหาสารคาม (ต่อ)

สถานที่เก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บ ตัวอย่าง	อุณหภูมิน้ำ (°C)	ค่าพี-เอช	ค่าการนำไฟฟ้า ($\mu\text{s}/\text{cm}^{-1}$)	ความเค็ม (‰)
อ. โกสุมพิสัย					
24. กม. 14 โกสุมพิสัย -มหาสารคาม ด.เขาวไร่	1/5/42	38	7.1	120	0
25. บ้านแก้งแก ต. แก้งแก	1/5/42	39	7.3	200	0
26. บ้านวังซอนจิก ต. หนองเหล็ก	30/5/42	35	7.2	170	0
27. บ้านเหล่า ต. เหล่า	30/5/42	37	7.2	200	0
28. บ้านเขื่อน ต. เขื่อน	30/5/42	35	7.2	170	0
29. บ้านโนนเมือง ต. แพง	30/5/42	38	7.1	120	0
อ. บรบือ					
30. บ้านบ่อใหญ่ ต. บ่อใหญ่	15/5/42	32	6.7	245	0
31. หนองโก ต. หนองโก	15/5/42	32	6.4	110	0
32. บ้านหนองม่วง ต. หนองม่วง	15/5/42	32	6.4	70	0
33. บ้านม่วง ต. หนองม่วง	15/5/42	29	6.9	60	0
34. บ้านเหล่าใหญ่ ต. โนนราษี	15/5/42	33	6.5	140	0
35. บ้านดอนจัว ต. ดอนจัว	15/5/42	33	6.1	95	0
36. บ้านเหล่ากา ต. กำพี้	15/5/42	35	6.4	130	0
37. กม. 62 บรบือ-นาเชือก ด. วังไชย	23/5/42	28.5	7.0	65	0
38. บ้านเขาวไร่ ต. เขาวไร่	23/5/42	29	7.0	100	0
กิ่ง อ. กุดรัง					
39. บ้านกุดเม็ก ต. กุดรัง	30/5/42	29	6.0	90	0
40. บ้านบ่อแก ต. เลิงแฝก	30/5/42	27	6.7	35	0
41. ห่าง ร.ร. บ่อแก 2 กม. ด. เลิงแฝก	30/5/42	32	6.7	80	0
42. ห่างแยก อ. บ้านไผ่-กุดรัง กม 4 . ต. นาโพธิ์	30/5/42	34	7.2	140	0
อ. แดดำ					
43. บ้านวังแสง ต. วังแสง	22/5/42	32	7.1	30	0
44. บ้านโคกลิ้น ต. โนนภิบาล	22/5/42	32	6.6	160	0
45. บ้านแดำ ต. แดำ	22/5/42	34	7.2	110	0
46. บ้านเหล่าจั่น ต. แดำ	22/5/42	34	7.2	240	0
47. บ้านหัวนาคำ ต.หนองกุง	6/6/42	35	7.8	320	0

ตารางที่ 7 สถานที่เก็บตัวอย่าง วันที่เก็บตัวอย่าง และคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของแหล่งน้ำชั่วคราว
ในจังหวัดมหาสารคาม (ต่อ)

สถานที่เก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บ ตัวอย่าง	อุณหภูมิน้ำ (°C)	ค่าพี-เอช	ค่าการนำไฟฟ้า ($\mu\text{s}/\text{cm}^{-1}$)	ความเค็ม (‰)
อ. วาปีปทุม					
48. บ้านหนองแสน ต. หนองแสน	22/5/42	32	6.6	160	0
49. บ้านหนองกุ้ง ต. เสือโกก	22/5/42	32	6.3	30	0
50. บ้านขามป้อม ต. หนองไฮ	22/5/42	36	6.5	130	0
51. บ้านโคกสี ต. โคกสีทองหลาง	22/5/42	38	7.0	105	0
52. กม. 34 ต. หนองแสน	22/5/42	36	6.8	110	0
53. บ้านหนองฮี ต. นาข่า	23/5/42	33	9.0	75	0
อ. นาเชือก					
54. กม. 4 นาเชือก-ปอพาน ต. หนองเม็ก	23/5/42	32	7.3	105	0
55. กม. 8 นาเชือก-ปอพาน ต. ปอพาน	23/5/42	31	7.3	70	0
56. บ้านโคกกลม ต. นาเชือก	23/5/42	30	7.2	65	0
57. กม. 19 นาเชือก-พยัคฆภูมิพิสัย ต. หนองกุ้ง	23/5/42	35	7.3	120	0
อ. นาตูน					
58. กม. 29 อ. วาปีปทุม- พยัคฆภูมิพิสัย ต. กู้สันตรัตน์	23/5/42	35	6.6	50	0
59. บ้านโคกกลาง ต. นาตูน	23/5/42	36	7.0	65	0
60. บ้านหนองโนใต้ ต. นาตูน	23/5/42	34	6.3	90	0
61. บ้านโพหนอง ต. หนองคู	23/5/42	34	6.3	70	0
62. กม. 58 อ. วาปีปทุม- พยัคฆภูมิพิสัย ต. ดงบัง	23/5/42	35	6.3	100	0
อ. ขาสีสุราษฎร์					
63. หน้า ร.ร. ดงเมืองน้อย ต. ดงเมือง	23/5/42	35	6.3	50	0
64. บ้านหนองบัวสันตุ ต. หนอง บัวสันตุ	23/5/42	35	6.6	110	0
อ. พยัคฆภูมิพิสัย					
65. บ้านนาสินวล ต. นาสินวล	23/5/42	35	6.0	25	0
66. บ้านมะโป้ ต. ลานสะแก	23/5/42	35	7.0	35	0

ตารางที่ 7 สถานที่เก็บตัวอย่าง วันที่เก็บตัวอย่าง และคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของแหล่งน้ำชั่วคราว
ในจังหวัดมหาสารคาม (ต่อ)

สถานที่เก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บ ตัวอย่าง	อุณหภูมิน้ำ (°C)	ค่าพี-เอช	ค่าการนำไฟฟ้า ($\mu\text{s}/\text{cm}^{-1}$)	ความเค็ม (‰)
อ. พยัคฆภูมิพิสัย (ต่อ)					
67. กม. 43 พยัคฆภูมิพิสัย- อ.พุทไธสงค์ ต. เม็กดำ	31/5/42	30	7.6	95	0.5
68. บ้านมะเมืองแล้ง ต. ปะหลาน	31/5/42	30	7.3	135	0
69. บ้านดอนหลี่ ต. หนองบัวแก้ว	12/6/42	30	7.0	60	0
70. กม.71 พยัคฆภูมิพิสัย- เกษตรวิสัย ต. เมืองเตา	12/6/42	32	7.5	95	0

ตารางที่ 8 สถานที่เก็บตัวอย่าง วันที่เก็บตัวอย่าง และคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของแหล่งน้ำชั่วคราว
ในจังหวัดร้อยเอ็ด

สถานที่เก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บ ตัวอย่าง	อุณหภูมิน้ำ (°C)	ค่าพี-เอช	ค่าการนำไฟฟ้า ($\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$)	ความเค็ม (‰)
จังหวัดร้อยเอ็ด					
อ. เมือง					
1. บ้านโคกสำ ต. ปอภาร	31/5/42	31	7.6	35	0
2. บ้านเหล่างาม ต. สีแก้ว	5/6/42	24	7.4	150	0
3. บ้านดงลาน ต. ดงลาน	6/6/42	29	7.0	90	0
4. บ้านหนองแคน ต. รอบเมือง	6/6/42	28.5	7.0	70	0
อ. ศรีสมเด็จ					
5. เยื้องค่ายสมเด็จพระพุทธ ยอดฟ้าฯ ต. โพธิ์สัย	31/5/42	30	7.0	180	0
6. บ้านหนองไฮ ต. สวนจิก	31/5/42	31	7.0	150	0
7. บ้านก่อ ต. ศรีสมเด็จ	31/5/42	32	8.0	75	0
8. บ้านหนองแวงควง ต. หนอง แวงควง	31/5/42	35	7.5	95	0
อ. จตุรพักตรพิมาน					
9. บ้านโคกลำด ต. โคกลำด	31/5/42	35	7.5	185	0
10. บ้านเมืองหงส์ ต. เมืองหงส์	31/5/42	37	7.4	60	0
11. บ้านหนองผือ ต. หนองผือ	31/5/43	36	7.2	140	0
12. บ้านหนองส้ม ต. ดูน้อย	31/5/42	35	7.3	145	0
13. บ้านลิ้นฟ้า ต. ลิ้นฟ้า	31/5/42	35	7.4	210	0
อ. เกษตรวิสัย					
14. บ้านฝาง ต. ฝาง	31/5/42	35	7.8	150	0
15. กม. 91 ต. น้ำอ้อม	31/5/42	34	7.0	30	0
16. บ้านส้มโฮง ต. โนนสว่าง	12/5/42	35	7.5	75	0
17. บ้านอุ่มเม้า ต. เหล่าหลวง	12/6/42	37	7.5	65	0
18. กม. 2 ต. เมืองบัว	12/6/42	38	8.0	20	0
อ. ปทุมรัตน์					
19. บ้านคูใหญ่ ต. คูใหญ่	31/5/42	35	7.4	70	0
20. บ้านโคกงาม ต. บัวแดง	31/5/42	35	7.5	75	0
21. กม. 15 ปทุมรัตน์-ดงบัง สุขาภิบาลปทุมรัตน์	31/5/42	34	7.4	190	0
22. บ้านหนองคู ต. ดอกกล้า	31/5/42	34	7.4	100	0
23. บ้านนาแค ต. ชีเหล็ก	12/6/42	30	6.5	205	0

ตารางที่ 8 สถานที่เก็บตัวอย่าง วันที่เก็บตัวอย่าง และคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของแหล่งน้ำชั่วคราว
ในจังหวัดร้อยเอ็ด (ต่อ)

สถานที่เก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บ ตัวอย่าง	อุณหภูมิน้ำ (°C)	ค่าพี-เอช	ค่าการนำไฟฟ้า ($\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$)	ความเค็ม (‰)
อ. จัหวาร					
24. บ้านแว้ง ต. ม่วงลาด	5/6/42	29	7.3	70	0
25. บ้านบึงโค่น ต. ลีนฟ้า	5/6/42	29	7.5	30	0
26. บ้านดอนหวาย ต. ดินด้า	5/6/42	35	7.3	105	0
27. บ้านจัวงาม ต. จัหวาร	5/6/42	36	7.1	220	0
กิ่ง อ. เชียงขวัญ					
28. บ้านคุยขนวน ต. เชียงขวัญ	5/6/42	32	7.2	110	0
29. บ้านแจ้งข้า ต. พระธาตุ	5/6/42	32	7.6	85	0
30. บ้านพระเจ้า ต. พระเจ้า	5/6/42	31	7.1	70	0
31. บ้านไผ่ ต. หมูม่น	5/6/42	35	7.3	75	0
32. บ้านเชียง ต. บ้านเชียง	5/6/42	35	7.2	90	0
อ. อาจสามารถ					
33. บ้านสำโรง ต. บ้านดู่	6/6/42	36	7.3	30	0
อ. เมืองสรวง					
34. สุขาภิบาลเมืองสรวง ต. เมือง สรวง	6/6/42	34	7.2	40	0
35. บ้านหนองหิน ต. หนองหิน	6/6/42	38	7.1	35	0
36. บ้านบัวเงิน ต. กกกุง	6/6/42	35	7.2	105	0
อ. สุวรรณภูมิ					
37. บ้านคูขามน้อย ต. น้ำคำ	6/6/42	34	6.9	60	0
38. บ้านนาใหญ่ ต. นาใหญ่	6/6/42	35	7.2	18	0
39. บ้านยางเลิง ต. ดอกไม้	6/6/42	37	6.5	45	0
อ. ธวัชบุรี					
40. บ้านดู่ ต. มะอี	5/6/42	29	6.8	40	0
41. บ้านหนองดู่ ต. ธงธานี	5/6/42	30	7.6	60	0
42. บ้านบึงงาม ต. บึงนคร	5/6/42	30	8.0	80	0
43. บ้านบ่อ ต. อุ่มเม้า	12/6/42	37	8.2	110	0
กิ่ง อ. พุ้งเขาหลวง					
44. บ้านจาน ต. พุ้งเขาหลวง	12/6/42	38	7.1	40	0
45. บ้านบัวหลวง ต. เทอดไทย	12/6/42	39	6.4	80	0
46. บ้านดอนเงิน ต. เหล่า	12/6/42	38	6.8	90	0
อ. โพนทราย					
47. กม. 1 ต. โพนทราย	11/6/42	39	8.8	105	0

ตารางที่ 8 สถานที่เก็บตัวอย่าง วันที่เก็บตัวอย่าง และคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของแหล่งน้ำชั่วคราว
ในจังหวัดร้อยเอ็ด (ต่อ)

สถานที่เก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บ ตัวอย่าง	อุณหภูมิน้ำ (°C)	ค่าพี-เอช	ค่าการนำไฟฟ้า ($\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$)	ความเค็ม (‰)
อ. โพนทราย (ต่อ)					
48. กม. 3 โพนทราย-พนมไพร ด. โพนทราย กิ่ง อ. หนองฮี	11/6/42	37	6.7	70	0
49. บ้านสาวแห ด. สาวแห	11/6/42	36	6.7	105	0
50. บ้านดอนกอก ด. เด่นราษฎร์	8/7/44	30	7.2	80	0
51. บ้านดุกอึ้ง ด. ดุกอึ้ง	8/6/44	29.5	7.1	25	0
อ. พนมไพร					
52. บ้านคำแดง ด. โคกสว่าง	11/6/42	35	6.3	120	0
53. กม. 59 ด. สระแก้ว	11/6/42	35	7.4	100	0
54. บ้านทุ่งหมื่นถ่าน ด. หนอง ทัพไทย	11/6/42	30	8.9	30	0
55. แยกหนองหมื่นถ่าน ด. หนองทัพไทย	11/6/42	30	8.1	40	0
อ. เสลภูมิ					
56. แยกโสภมวง ด. นาเมือง	12/6/42	28	8.4	10	0
57. กม. 161 ด. ขาว	12/6/42	29	6.8	30	0
58. แยกเสลภูมิ-บ้านโพธิ์ตาก ด. นาเลิง	12/6/42	32	8.6	70	0
59. บ้านบาก ด. วังหลวง	12/6/42	32	9.6	20	0
60. แยกหนองงู-โนนสวรรค์ ด. นาแซง	12/6/42	35	7.5	170	0
อ. โพนทอง					
61. กม. 20 เสลภูมิ-โพนทอง ด. โนนชัยศรี	26/6/42	35	8.5	20	0
62. กม. 34 โพนทอง-กาฬสินธุ์ ด. หนองใหญ่	26/6/42	37	8.4	55	0
63. กม. 63 โพนทอง-โพธิ์ชัย ด. โพธิ์ทอง	26/6/46	35	8.8	80	0
อ. โพธิ์ชัย					
64. บ้านหนองหงส์ ด. ขามเปี้ย	26/6/42	33	8.2	120	0
65. บ้านพิบูลชัย ด. อัคคะคำ	26/6/42	37	8.2	40	0

ตารางที่ 8 สถานที่เก็บตัวอย่าง วันที่เก็บตัวอย่าง และคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของแหล่งน้ำชั่วคราวใน
จังหวัดร้อยเอ็ด (ต่อ)

สถานที่เก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บ ตัวอย่าง	อุณหภูมิน้ำ (°C)	ค่าพี-เอช	ค่าการนำไฟฟ้า ($\mu\text{s}/\text{cm}^{-1}$)	ความเค็ม (‰)
อ. โพธิ์ชัย (ต่อ)					
66. บ้านโนนสวรรค์ ต. หนองตาไก้	26/6/42	37	7.6	70	0
67. บ้านหนองพอก ต. หนองตาไก้	26/6/42	28.5	7.1	170	0
อ. เมยวดี					
68. บ้านหนองเมย ต. ชมสะอาด	26/6/42	35	7.7	75	0
69. บ้านบึงเลิศเหนือ ต. บึงเลิศ	26/6/42	39	7.6	45	0
70. บ้านหนองสองห้อง ต. เมยวดี	26/6/42	37	7.5	20	0
71. กม. 3 แยกหนองพอก ต.เมยวดี	26/6/42	36	7.6	20	0
อ. หนองพอก					
72. บ้านรอบเมือง ต. รอบเมือง	26/6/42	36	6.5	20	0
73. บ้านท่าสะอาด ต. ฝาน้ำย้อย	26/6/42	38	80.1	40	0
74. บ้านโคกนาคำ ต. กกโพธิ์	26/6/42	32	7.2	40	0

ตารางที่ 9 สถานที่เก็บตัวอย่างและชนิดของคลาโดเซอร่าที่พบในจังหวัดมหาสารคาม

สถานที่เก็บตัวอย่าง	ชนิดของคลาโดเซอร่าที่พบ
อ. เมือง	
1. บ้านทุ่งนาเรา ต. เก่ง	<i>Chydorus eurynotus</i> , <i>Moina micrura</i> , <i>Diaphanosoma excisum</i>
5. บ้านหนองหิน หน้าป่าย อบต. บัวค้อ ต. บัวค้อ	<i>Alona monacantha tridentata</i> , <i>M. micrura</i>
6. บ้านเหล่างาม ต. ห้วยแอ่ง	<i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
อ. กันทรวิชัย	
8. บ้านดอนแดง ต. สีสุข	<i>A. monacantha tridentata</i> , <i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
9. บ้านนาสีนวน ต. นาสีนวน	<i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
10. บ้านห้วยชัน ต. ขามเรียง	<i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
11. บ้านหนองอุ่ม ต. นาสีนวน	<i>A. diaphana</i> , <i>A. monacantha tridentata</i> , <i>A. verrucosa verrucosa</i> , <i>Ephemeroporus barroisi</i> , <i>Karualona karua</i> , <i>Leydigia acanthocercoides</i> , <i>Ceriodaphnia cornuta</i> , <i>Macrothrix flabelligera</i> , <i>M. micrura</i>
อ. เขียงยืน	
15 บ้านหนองแวง ต. เขียงยืน	<i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
17. บ้านสีดา ต. โพนทอง	<i>K. karua</i> , <i>M. spinosa</i> , <i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
18. บ้านมะโม้ ต. หนองซอน	<i>D. excisum</i>
กิ่ง อ. ชื่นชม	
19. บ้านกุดปลาตุก ต. กุดปลาตุก	<i>C. eurynotus</i> , <i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
20. บ้านโนนสำลี ต. ชื่นชม	<i>M. micrura</i>
21. หน้าป่าย อ. ชื่นชม ต. เหล่าดอกไม้	<i>C. eurynotus</i> , <i>M. micrura</i>
23. หน้าที่ว่าการกิ่ง อ. ชื่นชม ต. ชื่นชม	<i>A. diaphana</i> , <i>A. monacantha tridentata</i> , <i>C. cornuta</i> , <i>M. spinosa</i> , <i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
อ. โกสุมพิสัย	
24. กม. 14 โกสุม - มหาสารคาม ต. เขาวไร่	<i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
26. บ้านวังซอนจิก ต. หนองเหล็ก	<i>M. micrura</i>
27. บ้านเหล่า ต. เหล่า	<i>M. micrura</i>

ตารางที่ 9 สถานที่เก็บตัวอย่างและชนิดของคลาโดเซอราที่พบในจังหวัดมหาสารคาม (ต่อ)

สถานที่เก็บตัวอย่าง	ชนิดของคลาโดเซอราที่พบ
อ. บรบือ 30. บ้านบ่อใหญ่ ต. บ่อใหญ่	<i>Alona diaphana</i> , <i>Ceriodaphnia cornuta</i> , <i>Moina micrura</i> , <i>Diaphanosoma excisum</i>
31. บ้านหนองโก ต. หนองโก	<i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
32. บ้านหนองม่วง ต. หนองม่วง	<i>C. cornuta</i> , <i>M. micrura</i>
34. บ้านเหล่าใหญ่ ต. โนนราษี	<i>C. cornuta</i>
37. กม. 62 บรบือ-นาเชือก ต. วังไชย	<i>M. micrura</i>
กิ่ง อ. กุดรัง 39. บ้านกุดเม็ก ต. กุดรัง	<i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
40. บ้านบ่อแก ต. เลิงแฝก	<i>A. verrucosa pseudoverrucosa</i> , <i>Ephemeroporus barroisi</i> , <i>Leydigia acanthocercoides</i> , <i>C. cornuta</i> , <i>Macrothrix spinosa</i> , <i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
อ. แกดดำ 43. บ้านวังแสง ต. วังแสง	<i>A. monacantha tridentata</i> , <i>A. verrucosa pseudoverrucosa</i> , <i>E. barroisi</i> , <i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
46.บ้านเหล่าจัน ต. แกดดำ	<i>M. micrura</i>
อ. วาปีปทุม 48. บ้านหนองแสน ต. หนองแสน	<i>D. excisum</i>
49. บ้านหนองกุง ต. เสือโกก	<i>M. micrura</i>
51. บ้านโคกสี ต. โคกสีทองหลวง	<i>C. cornuta</i> , <i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
53. บ้านหนองฮี ต. นาข่า	ไม่พบ
อ. นาเชือก 54. กม. 4 นาเชือก- ปอพาน ต. หนองเม็ก	<i>M. micrura</i>
55. กม. 8 นาเชือก - ปอพาน ต. ปอพาน	<i>A. diaphana</i> , <i>C. cornuta</i> , <i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
56. บ้านโคกกลม ต. นาเชือก	ไม่พบ
58. กม. 29 วาปีปทุม - พยัคฆภูมิพิสัย ต. กุ้งสันตรัตน์	<i>C. cornuta</i> , <i>M. spinosa</i> , <i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>

ตารางที่ 9 สถานที่เก็บตัวอย่าง และชนิดของคลาโดเซอราที่พบในจังหวัดมหาสารคาม (ต่อ)

สถานที่เก็บตัวอย่าง	ชนิดของคลาโดเซอราที่พบ
อ. นาตุณ (ต่อ) 60. บ้านหนองโนใต้ ต. นาตุณ	<i>Ceriodaphnia cornuta</i> , <i>Moina micrura</i> , <i>Diaphanosoma excisum</i>
อ. ยางสีสุราช 63. หน้า ร.ร. ดงเมืองน้อย ต. ดงเมือง	<i>C. cornuta</i> , <i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
64. บ้านหนองบัวสันตุ ต. หนองบัวสันตุ	<i>M. micrura</i>
อ. พยัคฆภูมิพิสัย 66. บ้านมะโป้ ต. ลานสะแก	<i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
67. กม. 43 พยัคฆภูมิพิสัย-พุทไธสงค์ ต. เม็กดำ	<i>Leydigia acanthocercoides</i> , <i>C. cornuta</i> , <i>Macrothrix spinosa</i>
69. บ้านดอนหลี่ ต. หนองบัวแก้ว	<i>M. micrura</i>

ตารางที่ 10 สถานที่เก็บตัวอย่าง และชนิดของคลาโดเซอราที่พบในจังหวัดร้อยเอ็ด

สถานที่เก็บตัวอย่าง	ชนิดของคลาโดเซอราที่พบ
อ. เมือง	
1. บ้านโคกสง่า ต. ปอภาร	<i>Ceriodaphnia cornuta</i> , <i>Moina micrura</i> , <i>Diaphanosoma excisum</i>
3. บ้านดงลาน ต. ดงลาน	<i>Leydigia acanthocercoides</i> , <i>Macrothrix spinosa</i> , <i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
อ. ศรีสมเด็จ	
5. เยื้องค่ายสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าฯ ต. โพธิ์สัย	<i>Alona monacantha tridentata</i> , <i>C. cornuta</i> , <i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
6. บ้านหนองไฮ ต. สวนจิก	<i>M. micrura</i>
7. บ้านก่อ ต. ศรีสมเด็จ	<i>A. monacantha tridentata</i> , <i>C. cornuta</i> , <i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
อ. จตุรพักตรพิมาน	
9. บ้านโคกลำดวน ต. โคกลำดวน	<i>M. spinosa</i> , <i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
10. บ้านเมืองหงส์ ต. เมืองหงส์	<i>A. monacantha tridentata</i> , <i>L. acanthocercoides</i> , <i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
12. บ้านหนองลิ้ม ต. ตุ่น้อย	<i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
13. บ้านลิ้นฟ้า ต. ลิ้นฟ้า	<i>A. monacantha tridentata</i> , <i>A. verrucosa pseudoverrucosa</i> , <i>Karualona karua</i> , <i>L. acanthocercoides</i> , <i>C. cornuta</i> , <i>M. spinosa</i> , <i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
อ. เกษตรวิสัย	
14. บ้านฝาง ต. ฝาง	<i>A. verrucosa verrucosa</i> , <i>D. excisum</i>
15. กม. 91 ต. น้ำอ้อม	<i>C. cornuta</i> , <i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
อ. ปทุมรัตน์	
20. บ้านโคกงาม ต. บัวแดง	<i>A. diaphana</i> , <i>A. monacantha tridentata</i> , <i>Chydorus</i> <i>eurynotus</i> , <i>C. cornuta</i> , <i>M. spinosa</i> , <i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
21. กม. 15 ปทุมรัตน์-ดงบัง สุขาภิบาลปทุมรัตน์	<i>A. diaphana</i> , <i>L. acanthocercoides</i> , <i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
22. บ้านหนองคู ต. ดอกกล้า	<i>A. guttata</i> , <i>L. acanthocercoides</i> , <i>C. cornuta</i> , <i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
23. บ้านนาแค ต.ชีเหล็ก	<i>M. micrura</i>

ตารางที่ 10 สถานที่เก็บตัวอย่าง และชนิดของคลาโดเซอราที่พบในจังหวัดร้อยเอ็ด (ต่อ)

สถานที่เก็บตัวอย่าง	ชนิดของคลาโดเซอราที่พบ
อ. จัหวาร 24. บ้านแก้ง ต. ม่วงลาด	<i>Moina micrura</i>
26. บ้านดอนหวาย ต. ดินดำ	<i>Macrothrix spinosa</i> , <i>M. micrura</i> , <i>Diaphanosoma excisum</i>
กิ่ง อ. เชียงขวัญ 29. บ้านแจ้งชำ ต. พระธาตุ	<i>Leydigia acanthocercoides</i> , <i>Ceriodaphnia cornuta</i> , <i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
32. บ้านเชียง ต. บ้านเชียง	<i>Alona diaphana</i> , <i>A. guttata</i> , <i>A. monacantha tridentata</i> , <i>A. verrucosa pseudoverrucosa</i> , <i>Ephemeroporus barroisi</i> , <i>L. acanthocercoides</i> , <i>M. spinosa</i> , <i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
อ. เมืองสรวง 34. สุขาภิบาลเมืองสรวง ต. เมืองสรวง	<i>C. cornuta</i> , <i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
อ. สุวรรณภูมิ 37. บ้านคูขามน้อย ต. น้ำคำ	<i>M. micrura</i>
อ.ธวัชบุรี 40. บ้านดู่ ต.มะอี	<i>A. guttata</i> , <i>C. cornuta</i> , <i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
41. บ้านหนองดู่ ต.ธงธานี	<i>Chydorus eurynotus</i> , <i>C. cornuta</i> , <i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
กิ่ง อ.ทุ่งเขาหลวง 44. บ้านจาน ต.ทุ่งเขาหลวง	<i>A. monacantha tridentata</i> , <i>E. barroisi</i> , <i>C. cornuta</i> , <i>D. excisum</i>
45. บ้านบัวหลวง ต.เทอดไทย	<i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
อ.โพธาราย 47. กม. 1 ต.โพธาราย	<i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
48. ทางไปพนมไพร ห่างตัวอำเภอ 3 กม. ต.โพธาราย	<i>M. spinosa</i> , <i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i> , <i>Latonopsis australis</i>
กิ่ง อ.หนองฮี 49. บ้านสาวแห ต.สาวแห	<i>A. diaphana</i> , <i>A. monacantha tridentata</i> , <i>Dadaya macrops</i> , <i>M. spinosa macrops</i> , <i>L. acanthocercoides</i> , <i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i> , <i>L. australis</i>
อ. พนมไพร 52. บ้านคำแดง ต. โคกสว่าง	<i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
อ. เสลภูมิ 56. แยกโสกม่วง ต. นาเมือง	<i>M. micrura</i>

ตารางที่ 10 สถานที่เก็บตัวอย่าง และชนิดของคลาโดเซอราที่พบในจังหวัดร้อยเอ็ด (ต่อ)

สถานที่เก็บตัวอย่าง	ชนิดของคลาโดเซอราที่พบ
อ. เสลภูมิ (ต่อ) 58. แยกเสลภูมิ-บ้านโพธิ์ตาก ต. นาเลิง	<i>Alona verrucosa verrucosa</i> , <i>Ephemeroporus barroisi</i> , <i>Karualona karua</i> , <i>Leydigia acanthocercoides</i> , <i>Ceriodaphnia cornuta</i> , <i>Macrothrix spinosa</i> , <i>Moina micrura</i>
อ. โพนทอง 61. กม. 20 เสลภูมิ-โพนทอง ต. โนนชัยศรี	<i>M. micrura</i>
63. กม. 63 โพนทอง - โพธิ์ชัย ต. โพธิ์ทอง	<i>M. micrura</i>
อ. โพธิ์ชัย 64. บ้านหนองหงส์ ต. ขามเปี้ย	<i>Dadaya macrops</i> , <i>L. acanthocercoides</i> , <i>M. micrura</i>
65. บ้านพิบูลชัย ต. อัคคะคำ	<i>L. acanthocercoides</i> , <i>Ilyocryptus spinifer</i> , <i>M. micrura</i>
66. บ้านโนนสวรรค์ ต. หนองตาไก้	<i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
อ. เมยวดี 68. บ้านหนองเมย ต. ชมสะอาด	<i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i> , <i>Latonopsis australis</i>
69. บ้านบึงเลิศเหนือ ต. บึงเลิศเหนือ	<i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
อ. หนองพอก 72. บ้านรอบเมือง ต. รอบเมือง	<i>A. diaphana</i> , <i>E. barroisi</i> , <i>K. karua</i> , <i>Scapholeberis kingi</i> , <i>M. micrura</i> , <i>D. excisum</i>
74. บ้านโคกนาคำ ต. กกโพธิ์	<i>L. acanthocercoides</i> , <i>C. cornuta</i> , <i>M. micrura</i>

ตารางที่ 11 สถานที่เก็บตัวอย่างและชนิดของคาลานอยด์โคพีพอดที่พบในจังหวัดมหาสารคาม

สถานที่เก็บตัวอย่าง	ชนิดของคาลานอยด์โคพีพอดที่พบ
อ. เมือง	
1. บ้านทุ่งนาเรา ต. เก้ง	<i>Dentodiptomus</i> sp., <i>Eodiaptomus sanoamuangae</i> , " <i>Neodiaptomus laii</i>
2. กม. 2 ถนนโน-ดอนหวาน ต. แก่งเลิงจาน	<i>Phyllodiptomus praedictus</i>
3. บ้านหนองอีดำ ต. หนองโน	<i>N. blachei</i> , <i>P. christineae</i>
4. บ้านหัวช้าง ต. โคกก้อ	<i>P. christineae</i> , <i>P. praedictus</i>
5. บ้านหนองหิน หน้าป่าย อบต. บัวค้อ ต. บัวค้อ	<i>N. laii</i>
6. บ้านเหล่างาม ต. ห้วยแอ่ง	<i>Mongolodiptomus calcarus</i> , <i>P. christineae</i>
อ. กันทรวิชัย	
7. หน้าวัดป่าวังเลิง ต. ท่าขอนยาง	<i>M. calcarus</i> , <i>P. christineae</i>
8. บ้านดอนแดง ต. สีสุข	<i>N. blachei</i> , <i>N. laii</i>
9. บ้านนาสีนวน ต. นาสีนวน	<i>M. calcarus</i>
10. บ้านห้วยชัน ต. ขามเรียง	<i>N. blachei</i> , <i>P. christineae</i>
11. บ้านหนองอุ่ม ต. นาสีนวน	<i>P. christineae</i> , <i>P. praedictus</i>
12. บ้านส้มโฮง ต. ขามเรียง	<i>N. laii</i>
13. บ้านขามเรียง ต. ขามเรียง	<i>M. calcarus</i>
14. บ้านชี ต. เขาใหญ่	<i>M. calcarus</i> , <i>P. praedictus</i>
อ. เขียงยืน	
15. บ้านหนองแวง ต. เขียงยืน	<i>P. praedictus</i>
16. บ้านโนนสวรรค์ ต. เสือเต่า	<i>M. calcarus</i>
17. บ้านสีดา ต. โพนทอง	<i>Eodiaptomus sanoamuangae</i> , <i>M. calcarus</i> , <i>N. blachei</i> , <i>P. praedictus</i>
18. บ้านมะโม ต. หนองซอน	<i>P. praedictus</i> , <i>Tropodiptomus oryzanus</i>
กิ่ง อ. ชื่นชม	
19. บ้านกุดปลาตุก ต. กุดปลาตุก	<i>P. praedictus</i>

ตารางที่ 11 สถานที่เก็บตัวอย่าง และชนิดของคาลานอยด์โคพีพอดที่พบในจังหวัดมหาสารคาม (ต่อ)

สถานที่เก็บตัวอย่าง	ชนิดของคาลานอยด์โคพีพอดที่พบ
กิ่ง อ. ชื่นชม 20. บ้านโนนสำลี ต. ชื่นชม	<i>Mongolodiptomus calcarus</i> , <i>Neodiptomus laii</i> , <i>Phyllodiptomus praedictus</i>
21. หน้าป่าย อ. ชื่นชม ต. เหล่าดอกไม้	<i>M. calcarus</i> , <i>P. praedictus</i>
22. หนองกุ้ง ต. หนองกุ้ง	<i>M. dumonti</i> , <i>P. praedictus</i>
23. หน้าที่ว่าการกิ่ง อ. ชื่นชม ต. ชื่นชม	<i>P. praedictus</i>
อ. โกสุมพิสัย 24. กม. 14 โกสุมพิสัย - มหาสารคาม ต. เขวาไร่	<i>N. blachei</i> , <i>N. laii</i>
25. บ้านแก้งแก ต. แก้งแก	<i>N. blachei</i> , <i>N. laii</i>
26. บ้านวังขอนจิก ต. หนองเหล็ก	<i>M. calcarus</i> , <i>P. praedictus</i>
27. บ้านเหล่า ต. เหล่า	<i>N. blachei</i> , <i>N. laii</i> , <i>P. praedictus</i>
28. บ้านเขื่อน ต. เขื่อน	<i>N. laii</i> , <i>P. christineae</i> , <i>P. praedictus</i>
29. บ้านโนนเมือง ต. แพนง	<i>M. dumonti</i> , <i>P. praedictus</i>
อ. บรบือ 30. บ้านบ่อใหญ่ ต. บ่อใหญ่	<i>N. laii</i>
31. บ้านหนองโก ต. หนองโก	<i>Dentodiptomus javanus</i> , <i>N. blachei</i>
32. บ้านหนองม่วง ต. หนองม่วง	<i>P. christineae</i> , <i>P. praedictus</i>
33. บ้านม่วง ต. หนองม่วง	<i>M. calcarus</i>
34. บ้านเหล่าใหญ่ ต. โนนราษี	<i>P. praedictus</i>
35. บ้านดอนจัว ต. ดอนจัว	<i>N. blachei</i> , <i>N. laii</i>
กิ่ง อ. กุดรัง 39. บ้านกุดเม็ก ต. กุดรัง	<i>M. calcarus</i>
40. บ้านบ่อแก ต. เลิงแฝก	<i>M. calcarus</i>

ตารางที่ 11 สถานที่เก็บตัวอย่าง และชนิดของคาลานอยด์โคฟีพอดที่พบในจังหวัดมหาสารคาม (ต่อ)

สถานที่เก็บตัวอย่าง	ชนิดของคาลานอยด์โคฟีพอดที่พบ
41. ท่า ร.ร. บ่อแก 2 กม. ต. เลิงแฝก	<i>Phyllodiaptomus christineae</i> , <i>P. praedictus</i>
42. ท่าแยก บ้านไผ่-กุดรัง กม. 4 ต. นาโพธิ์	<i>Mongolodiaptomus calcarus</i>
อ. แกดำ	
43. บ้านวังแสง ต. วังแสง	<i>P. praedictus</i>
44. บ้านโคกลิน อ. โพนพิบูล	พบตัวอ่อน
45. บ้านแกดำ ต. แกดำ	<i>M. calcarus</i> , <i>Neodiaptomus blachei</i>
46. บ้านเหล่าจัน ต. แกดำ	<i>D. javanus</i> , <i>Eodiaptomus phuphanensis</i> , <i>M. calcarus</i>
47. บ้านหัวนาคำ ต. หนองกุง	<i>M. calcarus</i> , <i>P. christineae</i> , <i>P. praedictus</i> , <i>Tropodiaptomus oryzanus</i>
อ. วาปีปทุม	
48. บ้านหนองแสน ต. หนองแสน	<i>P. praedictus</i>
49. บ้านหนองกุง ต. เสือโกก	<i>P. christineae</i>
50. บ้านขามป้อม ต. หนองไฮ	<i>M. calcarus</i>
51. บ้านโคกลี ต. โคกลีทองหลาง	<i>M. calcarus</i> , <i>P. christineae</i> , <i>P. praedictus</i>
52. กม.34 ต.หนองแสน อ. วาปีปทุม	<i>M. calcarus</i> , <i>N. blachei</i> , <i>P. christineae</i> , <i>P. praedictus</i>
53. บ้านหนองฮี ต. นาข่า	<i>N. blachei</i> , <i>P. christineae</i>
อ. นาเชือก	
54. กม. 4 นาเชือก-ปอพาน ต. หนองเม็ก	<i>M. calcarus</i> , <i>N. blachei</i> , <i>P. christineae</i> , <i>T. oryzanus</i>
55. กม.8 นาเชือก - ปอพาน ต. ปอพาน	<i>M. calcarus</i> , <i>P. christineae</i>
56. บ้านโคกกลม ต. นาเชือก	<i>P. christineae</i>
อ. นาตูน	
57. กม.19 นาเชือก-พยัคฆภูมิพิสัย ต. หนองกุง	<i>N. laii</i> , <i>P. christineae</i> , <i>P. praedictus</i>
58. กม.29 วาปีปทุม - พยัคฆภูมิพิสัย ต. กุ้งสำริด	<i>M. calcarus</i>
59. บ้านโคกกลาง ต. นาตูน	<i>M. calcarus</i> , <i>M. dumonti</i>
60. บ้านหนองโนใต้ ต.นาตูน	<i>M. calcarus</i> , <i>N. blachei</i> , <i>N. laii</i>
61. บ้านโพหนอง ต. หนองคู	<i>N. blachei</i>
62. กม. 58 วาปีปทุม - พยัคฆภูมิพิสัย ต. ดงบัง	<i>M. calcarus</i> , <i>N. blachei</i>
อ. ขาสีสุราษฎร์	
63. หน้า ร.ร. ดงเมืองน้อย ต. ดงเมือง	<i>M. calcarus</i> , <i>P. christineae</i> , <i>P. praedictus</i>

ตารางที่ 11 สถานที่เก็บตัวอย่าง และชนิดของคาลานอยด์โคพิพอดที่พบในจังหวัดมหาสารคาม (ต่อ)

สถานที่เก็บตัวอย่าง	ชนิดของคาลานอยด์โคพิพอดที่พบ
อ. ยางสีสุราช (ต่อ) 64. บ้านหนองบัวสันตุ บ้าน หนองบัวสันตุ	<i>Mongolodiptomus calcarus</i> , <i>Neodiptomus laii</i> , <i>Phyllodiptomus christineae</i> , <i>P. praedictus</i>
อ. พยัคฆภูมิพิสัย 65. บ้านนาสีนวล ต. นาสีนวล	<i>M. calcarus</i> , <i>P. christineae</i>
66. บ้านมะโป้ ต. ลานสะแก	<i>N. blachei</i> , <i>P. praedictus</i>
67. กม. 43 พยัคฆภูมิพิสัย-พุทไธสงค์ ต. เม็กดำ	<i>Dentodiptomus javanus</i> , <i>P. christineae</i> , <i>P. praedictus</i>
68. บ้านมะเมืองแล้ง ต. ปะหลาน	<i>P. christineae</i> , <i>P. praedictus</i>
69. บ้านดอนหลี่ ต. หนองบัวแก้ว	<i>calcarus</i>
70. กม.71 พยัคฆภูมิพิสัย- เกษตรวิสัย ต. เมืองเตา	<i>M. calcarus</i> , <i>N. blachei</i> , <i>N. laii</i>

ตารางที่ 12 สถานที่เก็บตัวอย่างและชนิดของคาลานอยด์โคฟีพอดที่พบในจังหวัดร้อยเอ็ด

สถานที่เก็บตัวอย่าง	ชนิดของคาลานอยด์โคฟีพอดที่พบ
อ. เมือง	
1. บ้านโคกสง่า ต. ปอภาร	<i>Mongolodiptomus calcarus</i> , <i>M. dumonti</i>
2. บ้านเหล่างาม ต. สีแก้ว	<i>M. calcarus</i>
3. บ้านดงลาน ต. ดงลาน	<i>Dentodiptomus javanus</i> , <i>M. calcarus</i> , <i>Phyllodiptomus christineae</i>
4. บ้านหนองแคน ต. รอบเมือง	<i>M. calcarus</i> , <i>P. christineae</i> , <i>P. praedictus</i>
อ. ศรีสมเด็จ	
5. เยื้องค่ายสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าฯ ต. โพธิ์สัย	<i>M. calcarus</i> , <i>M. dumonti</i> , <i>P. praedictus</i>
6. บ้านหนองไฮ ต. สวนจิก	พบตัวอ่อน
7. บ้านก่อ ต. ศรีสมเด็จ	<i>M. calcarus</i> , <i>M. malaindosinensis</i>
8. บ้านหนองแวงควง ต. หนองแวงควง	<i>D. javanus</i> , <i>M. calcarus</i> , <i>Tropodiptomus oryzanus</i>
อ. จตุรพักตรพิมาน	
9. บ้านโคกลำดวน ต. โคกลำดวน	<i>M. calcarus</i> , <i>P. christineae</i>
10. บ้านเมืองหงส์ ต. เมืองหงส์	<i>M. calcarus</i> , <i>Neodiptomus blachei</i> , <i>P. christineae</i> , <i>T. oryzanus</i>
11. บ้านหนองผือ ต.หนองผือ	<i>M. calcarus</i> , <i>N. blachei</i> , <i>P. christineae</i> , <i>P. praedictus</i>
12. บ้านหนองส้ม ต. ตุ่น้อย	<i>M. calcarus</i> , <i>N. blachei</i> , <i>P. christineae</i>
13. บ้านลิ้นฟ้า ต. ลิ้นฟ้า	<i>M. calcarus</i> , <i>M. malaindosinensis</i> , <i>N. blachei</i> , <i>P. christineae</i>
อ. เกษตรวิสัย	
14. บ้านฝาง ต. ฝาง	<i>M. calcarus</i>
15. กม. 91 ต. น้ำอ้อม	<i>M. calcarus</i> , <i>N. blachei</i> , <i>P. praedictus</i>
16. บ้านส้มโฮง ต.โนนสว่าง	<i>M. calcarus</i> , <i>N. laii</i> , <i>Eodiptomus phuphanensis</i> , <i>T. oryzanus</i>
18. กม. 2 ต.เมืองบัว	<i>M. calcarus</i> , <i>P. christineae</i>
อ. ปทุมรัตน์	
19. บ้านตูใหญ่ ต. ตูใหญ่	<i>M. calcarus</i> , <i>P. christineae</i>
อ. ปทุมรัตน์	
20. บ้านโคกงาม ต. บัวแดง	<i>M. calcarus</i> , <i>M. malaindosinensis</i> , <i>P. christineae</i>
21. กม. 15 ปทุมรัตน์ - ดงบัง สุขาภิบาลปทุมรัตน์	<i>N. laii</i> , <i>P. christineae</i>
22. บ้านหนองคู ต. ดอกสำ	<i>M. calcarus</i> , <i>M. malaindosinensis</i> , <i>P. christineae</i>
23. บ้านนาแคะ ต.ชีเหล็ก	<i>D. javanus</i> , <i>E. sanoamuangae</i> , <i>M. calcarus</i> , <i>M. malaindosinensis</i> , <i>N. laii</i> , <i>P. christineae</i> , <i>Phyllodiptomus</i> sp.

ตารางที่ 12 สถานที่เก็บตัวอย่างและชนิดของคาลานอยด์โคฟีพอดที่พบในจังหวัดร้อยเอ็ด (ต่อ)

สถานที่เก็บตัวอย่าง	ชนิดของคาลานอยด์โคฟีพอดที่พบ
อ. จักร	
24. บ้านแว้ง ต. ม่วงลาด	<i>Mongolodiptomus calcarus</i> , <i>Phyllodiptomus praedictus</i>
25. บ้านบึงโค่น ต. ลินฟ้า	<i>Neodiptomus blachei</i>
26. บ้านดอนหวาย ต. ดินดำ	<i>Eodiptomus sanoamuangae</i> , <i>M. calcarus</i> , <i>P. christineae</i> , <i>Tropodiptomus oryzanus</i>
27. บ้านจัวงาม ต. จักร	<i>N. blachei</i> , <i>N. laii</i>
กิ่ง อ. เชียงขวัญ	
28. บ้านคุดขนวน อ. เชียงขวัญ	<i>M. malaindosinensis</i> , <i>N. blachei</i>
29. บ้านแจ้งข่า ต. พระธาตุ	<i>Dentodiptomus javanus</i> , <i>M. calcarus</i> , <i>N. blachei</i> , <i>P. christineae</i>
31. บ้านไผ่ ต. หมู่ม่น	<i>N. blachei</i>
32. บ้านเชียง ต. บ้านเชียง	<i>M. calcarus</i> , <i>N. blachei</i> , <i>P. christineae</i>
อ. อาจสามารถ	
33. บ้านสำโรง ต. บานดู่	<i>P. christineae</i> , <i>P. praedictus</i>
อ. เมืองสรวง	
34. สุขาภิบาลเมืองสรวง ต. เมืองสรวง	<i>D. javanus</i> , <i>M. calcarus</i> , <i>N. blachei</i>
35. บ้านหนองหิน ต. หนองหิน	<i>N. laii</i> , <i>P. christineae</i>
36. บ้านบัวเงิน ต. กกกุง	<i>M. calcarus</i>
อ. สุวรรณภูมิ	
37. บ้านคูขามน้อย ต. น้ำคำ	<i>N. laii</i> , <i>P. christineae</i>
38. บ้านนาใหญ่ ต. นาใหญ่	<i>M. calcarus</i> , <i>M. malaindosinensis</i> , <i>N. laii</i>
39. บ้านยางเลิง ต. ดอกไม้	<i>N. laii</i>
อ. วัชรบุรี	
40. บ้านดู่ ต. มะอี	<i>M. calcarus</i> , <i>P. praedictus</i>
41. บ้านหนองดู่ ต. ธงธานี	<i>N. blachei</i> , <i>P. praedictus</i>
42. บ้านบึงงาม ต. บึงนคร	<i>D. javanus</i> , <i>N. blachei</i> , <i>P. praedictus</i>
กิ่ง อ. ห้วยเขย่ง	
44. บ้านจาน ต. ห้วยเขย่ง	<i>M. calcarus</i> , <i>M. uenoi</i> , <i>N. blachei</i> , <i>P. christineae</i> , <i>P. praedictus</i>
45. บ้านบัวหลวง ต. เทอดไทย	<i>N. blachei</i> , <i>P. praedictus</i>
46. บ้านดอนเงิน ต. เหล่า	<i>P. praedictus</i>
อ. โพนทราย	
47. กม. 1 ต. โพนทราย	<i>P. praedictus</i>

ตารางที่ 12 สถานที่เก็บตัวอย่างและชนิดของคาลานอยด์โคพิพอดที่พบในจังหวัดร้อยเอ็ด (ต่อ)

สถานที่เก็บตัวอย่าง	ชนิดของคาลานอยด์โคพิพอดที่พบ
อ.โพธาราม (ต่อ) 48. กม. 3 โพธาราม-พนมไพร ต. โพธาราม	<i>Dentodiaptomus javanus</i> , <i>Neodiaptomus laii</i> , <i>Phyllodiaptomus christineae</i>
กิ่ง อ.หนองฮี 49. บ้านสาวแห ต. สาวแห	<i>Mongolodiaptomus pectinidactylus</i> , <i>N. laii</i>
50. บ้านดอนกก ต. เด่นราษฎร์	<i>N. laii</i>
51. บ้านดุกอ้ง ต. ดุกอ้ง	<i>P. christineae</i> , <i>P. praedictus</i>
อ.พนมไพร 52. บ้านคำแดง ต. โคกสว่าง	<i>N. laii</i>
53. กม. 59 ต. สระแก้ว	<i>P. praedictus</i>
54. บ้านทุ่งหมื่นถ่าน ต. หนองทัพไทย	<i>M. calcarus</i>
55. แยกหนองหมื่นถ่าน ต. หนองทัพไทย	พบตัวอ่อน
อ.เสลภูมิ 56. แยกโสกม่วง ต. นาเมือง	<i>N. blachei</i> , <i>N. yangsekiangensis</i>
57. กม. 161 ต. ขวาง	<i>M. calcarus</i> , <i>P. christineae</i> , <i>P. praedictus</i>
58. แยกเสลภูมิ บ้านโพธิ์ตาก ต. นาเลิง	<i>M. malaindosinensis</i> , <i>N. blachei</i> , <i>P. christineae</i> , <i>P. praedictus</i>
59. บ้านบาก ต. วังหลวง	<i>M. malaindosinensis</i> , <i>N. blachei</i>
60. แยกหนองงู -โนนสวรรค์ ต. นาแซง	<i>M. malaindosinensis</i> , <i>N. blachei</i>
อ.โพธิ์ทอง 61. กม.20 เสลภูมิ-โพธิ์ทอง ต. โนนชัยศรี	<i>M. calcarus</i> , <i>N. blachei</i>
62. กม. 34โพธิ์ทอง-กาฬสินธุ์ ต. หนองใหญ่	<i>Eodiaptomus phuphanensis</i> , <i>P. praedictus</i>
63. กม.63 โพธิ์ทอง - โพธิ์ชัย ต.โพธิ์ทอง	<i>P. praedictus</i>
อ.โพธิ์ชัย 64. บ้านหนองหงส์ ต. ขามเปี้ย	<i>M. calcarus</i> , <i>M. malaindosinensis</i> , <i>P. praedictus</i>
65. บ้านพิบูลชัย ต. อัคคะคำ	<i>D. javanus</i> , <i>N. blachei</i> , <i>P. praedictus</i>
66. บ้านโนนสวรรค์ ต. หนองตาไก้	<i>M. pectinidactylus</i>
67. บ้านหนองพอก ต. หนองตาไก้	<i>M. malaindosinensis</i> , <i>N. blachei</i> , <i>P. praedictus</i>
อ.เมยวดี 68. บ้านหนองเมย ต. ชมสะอาด	<i>M. pectinidactylus</i> , <i>P. praedictus</i>

ตารางที่ 12 สถานที่เก็บตัวอย่างและชนิดของคาลานอยด์โคพิพอดที่พบในจังหวัดร้อยเอ็ด (ต่อ)

สถานที่เก็บตัวอย่าง	ชนิดของคาลานอยด์โคพิพอดที่พบ
อ. เมยวดี (ต่อ) 69. บ้านบุงเลิศเหนือ ต. บุงเลิศ	<i>Mongolodiptomus pectinidactylus</i> , <i>M. malaindosinensis</i> , <i>Tropodiptomus oryzanus</i>
70. บ้านหนองสองห้อง ต. เมยวดี	<i>M. calcarus</i> , <i>Phyllodiptomus praedictus</i>
71. กม. 3 แยกหนองพอก ต. เมยวดี	<i>P. praedictus</i>
อ. หนองพอก 72. บ้านรอบเมือง ต. รอบเมือง	<i>Eodiptomus phuphanensis</i> , <i>M. calcarus</i>
73. บ้านท่าสะอาด ต. ฝาน้ำย่อย	<i>M. calcarus</i> , <i>M. malaindosinensis</i>
74. บ้านโคกนาคำ ต. กกโพธิ์	<i>M. calcarus</i> , <i>P. praedictus</i>

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นางสาวสุพัสตรา เหล็กจาน

เกิด วันที่ 6 กรกฎาคม 2518

สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ โรงเรียนสารคามพิทยาคม จังหวัดมหาสารคาม
เมื่อปี พ.ศ. 2537

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจาก ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น เมื่อปี พ.ศ. 2541

ระหว่างการศึกษาในระดับปริญญาโทได้รับทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์จากโครงการพัฒนา
องค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (Biodiversity Research and
Training Program, BRT) รหัสโครงการ T_542030