

เอกสารวิชาการฉบับที่ ๓๒/๒๕๕๐



Technical Paper No. 32/2007

ชนิด และการแพร่กระจายของหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง
Species Diversity and Distribution of Freshwater Mollusks
in the Lower Pasak River

สุชาติ พึ่งฉิมพลี

Suchat Pungchimplee

สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด
กรมประมง
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

Inland Fisheries Research and Development Bureau
Department of Fisheries
Ministry of Agriculture and Cooperatives

เอกสารวิชาการฉบับที่ ๓๒/๒๕๕๐



Technical Paper No. 32/2007

ชนิด และการแพร่กระจายของหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง
Species Diversity and Distribution of Freshwater Mollusks
in the Lower Pasak River

สุชาติ พึ่งนิมพลี

Suchat Pungchimplee

ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดปทุมธานี

Pathumthani Inland Fisheries Research and

Development Center

สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด

Inland Fisheries Research and Development Bureau

กรมประมง

Department of Fisheries

๒๕๕๐

2007

รหัสทะเบียนวิจัยเลขที่ 48-0536-48034

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์	4
วิธีดำเนินการ	4
ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล	9
สรุปผลการศึกษา	47
คำขอบคุณ	50
เอกสารอ้างอิง	50
ภาคผนวก	52

สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 พิกัดทางภูมิศาสตร์ และสถานที่สุ่มเก็บตัวอย่างหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง จากการสำรวจระหว่างเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	4
2 การจัดลำดับโดยปริมาณของหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	23
3 สกุล และปริมาณหอยน้ำจืด (ตัวต่อตารางเมตร) ที่พบตามจุดสำรวจในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	24
4 สกุล และปริมาณหอยน้ำจืด (ตัวต่อตารางเมตร) ที่พบตามเดือนสำรวจในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	25
5 การแพร่กระจายของหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	27
6 การแพร่กระจายของหอยน้ำจืด (ร้อยละ) ในแม่น้ำป่าสักตอนล่างตามลักษณะพื้นที่ จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	29
7 ดัชนีบ่งชี้สภาพนิเวศน์ของหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่างตามจุดสำรวจ จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	34
8 ดัชนีบ่งชี้สภาพนิเวศน์ของหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่างตามเดือนสำรวจ จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	34
9 ดัชนีความคล้ายคลึง (ร้อยละ) ของหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่างตามจุดสำรวจ จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	35
10 ดัชนีความคล้ายคลึง (ร้อยละ) ของหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่างตามเดือนสำรวจ จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	36
11 ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความแตกต่าง และค่าร้อยละของความแตกต่าง ของสกุลและปริมาณหอยน้ำจืดระหว่างกลุ่มจุดสำรวจ จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	38
12 คุณสมบัติทางกายภาพของดินในแม่น้ำป่าสักตอนล่างตามจุดสำรวจ จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	40
13 คุณสมบัติทางเคมีของดินในแม่น้ำป่าสักตอนล่างตามจุดสำรวจ จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	41
14 ค่าเฉลี่ยของคุณภาพน้ำทางกายภาพตามจุดสำรวจในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	43

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
15	44
ค่าเฉลี่ยของคุณภาพน้ำทางเคมีตามจุดสำรวจในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	
16	45
คุณภาพของสิ่งแวดล้อมในการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความแตกต่างตามจุดสำรวจ ในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	
17	46
ค่าสัมประสิทธิ์ความแตกต่าง (ร้อยละ) ของคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามจุดสำรวจ ในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	
ตารางผนวกที่	
1	52
ระดับของอินทรีย์วัตถุ	
2	52
ค่ามาตรฐานที่ใช้เปรียบเทียบคุณสมบัติของดิน	
3	53
มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน	
4	55
เกณฑ์คุณภาพน้ำที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ	

สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แสดงจุดเก็บตัวอย่างหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง ระหว่างเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	5
2 ผลการจัดหมวดหมู่ของตัวอย่างหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง ที่รวบรวมได้ในปี 2548-2549 ด้วยระบบชั้นเชิง (hierarchy) ครอบคลุมถึงระดับสกุล ตามวิธีของ Brandt (1974)	10
3 <i>Clea (Anentome) helena</i>	11
4 <i>Rivomarginella morrisoni</i>	12
5 <i>Filopaludina (Filopaludina) filosa</i>	13
6 <i>Filopaludina (Filopaludina) sumatrensis polygramma</i>	13
7 <i>Filopaludina (Siamopaludina) martensi martensi</i>	14
8 <i>Mekongia swainsoni</i>	14
9 <i>Pomace canaliculata</i>	15
10 <i>Adamietta housei</i>	16
11 <i>Scaphula pinna</i>	17
12 <i>Pilsbryoconcha exilis compressa</i>	18
13 <i>Hyriopsis (Limnoscapha) desowitzi</i>	18
14 <i>Scabies crispata</i>	19
15 <i>Ensidens ingallsianus ingallsianus</i>	19
16 <i>Uniandra contradens ascia</i>	19
17 <i>Physunio superbus</i>	20
18 <i>Corbicula cf. baudoni</i>	21
19 <i>Corbicula moreletiana</i>	21
20 แสดงองค์ประกอบของหอยน้ำจืดที่พบ (ร้อยละ) ในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	26
21 สกุลหอยน้ำจืดที่พบตามลักษณะพื้นที่ในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	28
22 ปริมาณหอยน้ำจืดสกุลเด่น (ตัวต่อตารางเมตร) ที่พบตามจุดสำรวจในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	30
23 ปริมาณหอยน้ำจืดสกุลเด่น (ตัวต่อตารางเมตร) ที่พบตามเดือนสำรวจในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	31

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
24 สัตว์ส่วน (ร้อยละ) ของหอยน้ำจืดสกุล <i>Filopaludina</i> spp. จำแนกตามขนาดความยาวที่พบมากบางจุดสำรวจในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	32
25 สัตว์ส่วน (ร้อยละ) ของหอยน้ำจืดสกุล <i>Mekongia</i> sp. จำแนกตามขนาดความยาวที่พบมากบางจุดสำรวจในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	32
26 สัตว์ส่วน (ร้อยละ) ของหอยน้ำจืดสกุล <i>Uniandra</i> sp. จำแนกตามขนาดความยาวที่พบมากบางจุดสำรวจในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	33
27 ภาพ dendrogram จากการจัดกลุ่ม (cluster analysis) ภาพบน และการจัดลำดับ (MDS) ภาพล่างของชนิดและปริมาณหอยน้ำจืดตามจุดสำรวจ จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	37
28 ปริมาณสกุลหอยน้ำจืดที่พบเป็นสกุลเด่นของแต่ละกลุ่มจุดสำรวจในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	38
29 ภาพ dendrogram จากการจัดกลุ่ม (cluster analysis) และการจัดลำดับ (MDS) ของคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามจุดสำรวจในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	46

ชนิด และการแพร่กระจายของหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง

สุชาติ ผึ้งฉิมพลี

สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดสระบุรี

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิดและการแพร่กระจายของหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง ได้ทำการศึกษาโดยเก็บตัวอย่างรายเดือนในรอบปีระหว่างเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549 จากจุดเก็บตัวอย่าง 10 จุด จุดละ 10 ชั่วโมงในพื้นที่ 200 ตารางเมตรทำการสุ่มตัวอย่างหอยน้ำจืดด้วยเครื่องมือ Quadrat ขนาด 1x1 เมตร และ Ekman dredge ขนาด 15x15 เซนติเมตร พร้อมทั้งเก็บตัวอย่างดินและน้ำเพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี ข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์โครงสร้างประชาคมหอยน้ำจืด ค่าดัชนีทางนิเวศวิทยา และการวิเคราะห์ทางสถิติแบบหลายตัวแปร

ผลการศึกษาพบหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่างประกอบด้วยหอยฝาเดียวจำนวน 4 วงศ์ 6 สกุล หอยสองฝาจำนวน 3 วงศ์ 8 สกุล รวม 14 สกุล ปริมาณความชุกชุมของหอยมีค่าเฉลี่ย 8.21 ± 4.30 ตัวต่อตารางเมตร ประกอบด้วยหอยฝาเดียว 6.13 ตัวต่อตารางเมตร และหอยสองฝา 2.08 ตัวต่อตารางเมตร โดยหอยฝาเดียวสกุล *Filopaludina* spp. พบเป็นหอยชนิดเด่นที่สุด ส่วนการศึกษาการแพร่กระจายของหอยน้ำจืดพบหอยในสกุล *Mekongia* sp. เป็นชนิดที่มีการแพร่กระจายมากที่สุดโดยพบทุกจุดสำรวจ ส่วนบริเวณพื้นที่ท้องน้ำที่เป็นดินร่วนปนทราย (sandy loam) พบมีชนิดหอยน้ำจืดมากที่สุดรวม 12 สกุล มีปริมาณรวมถึงร้อยละ 61.38 ของปริมาณหอยน้ำจืดที่พบทั้งหมด

ค่าดัชนีทางนิเวศวิทยาของประชาคมหอยน้ำจืด พบค่าดัชนีความหลากหลายชนิด ดัชนีความหลากหลาย และดัชนีความเท่าเทียมมีค่าเฉลี่ย 1.13 ± 0.35 , 1.28 ± 0.50 และ 0.45 ± 0.18 ตามลำดับ โดยค่าดัชนีความคล้ายคลึงที่เปรียบเทียบตามจุดสำรวจมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 35.60 และตามเดือนสำรวจมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 78.04 ผลการวิเคราะห์การจัดกลุ่มของประชาคมหอยน้ำจืดสามารถจัดกลุ่มความคล้ายคลึงของประชาคมหอยตามจุดสำรวจได้ 5 กลุ่ม โดยจุดสำรวจบริเวณแม่น้ำตอนบนพบสกุลหอยและปริมาณหอยแตกต่างไปจากจุดสำรวจบริเวณตอนกลางและตอนล่างของลำน้ำ ในขณะที่จุดสำรวจบริเวณตอนกลางและตอนล่างมีประชาคมหอยคล้ายคลึงกันมากกว่า

คุณสมบัติดินในแม่น้ำป่าสักตอนล่างพบมีค่าความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ และคุณสมบัติน้ำจืดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดินประเภทที่ 2 ซึ่งมีความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ ส่วนการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับปริมาณหอยน้ำจืดพบว่ายังไม่พบปัจจัยสิ่งแวดล้อมใดที่มีอิทธิพลต่อการพบสกุลและปริมาณหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่างอย่างชัดเจน

คำสำคัญ : หอยน้ำจืด การแพร่กระจาย แม่น้ำป่าสักตอนล่าง

ผู้รับผิดชอบ : ๑๐๒ ม.๗ ต.บ้านหมอ อ.บ้านหมอ จ.สระบุรี ๑๘๑๓๐ โทร. ๐ ๓๖๒๐ ๒๓๗๗

e-mail : suchartp2003@yahoo.com

Species Diversity and Distribution of Freshwater Mollusks in the Lower Pasak River

Suchat Pungchimplee

Saraburi Inland Fisheries Station

ABSTRACT

A study on species diversity and distribution of freshwater mollusks in the lower Pasak River was investigated during June 2005 to May 2006 by monthly sampling period. The survey was conducted in 10 stations with 10 samplings point of 200 m² in each station. Freshwater mollusk samples were collected by 1x1 m Quadrat and 15x15 cm Ekman dredge. Soil and water samples were also collected and examined for the parameter of physical and chemical quality. All data were analyzed to determine freshwater mollusk community structure, ecological indices, and multivariate method.

The results showed that there were 14 genera of freshwater mollusk found in the study area composed of 4 families 6 genera of gastropod and 3 families 8 genera of bivalve. The average abundance of freshwater mollusk was estimated to be 8.21±4.30 ind/m² which composed of 6.13 ind/m² of gastropod and 2.08 ind/m² of bivalve. The most dominant genera was found on *Filopaludina* spp and the widest distribution genera was found on *Mekongia* sp which can be found at all study areas. On the sandy loam soil texture, the majority of bottom soil type, can be found totally of 12 genera which 61.38% of the total number of freshwater mollusk.

The average ecological indices of richness index, diversity index, and evenness index were 1.13±0.35, 1.28±0.50 and 0.45±0.18, respectively. The average Bray-curtis similarity index was estimated to be 35.60% by stations and 78.04% by monthly sampling basis. The result of cluster and MDS analysis can be divided into 5 difference groups of freshwater mollusks community. The diversity and abundance of freshwater mollusk in the middle areas was dissimilar to the upper area, on the controversy was similar to the lower area.

Soil quality by organic matter in the lower Pasak River was rather low. The determination of water quality parameter was belonging to the surface water standard class 2 with suitable for living of aquatic animals. The environmental factors were not showed significant influential to diversity and abundance of freshwater mollusk in the lower Pasak River.

Key words : freshwater mollusks, distribution, lower Pasak river

Corresponding : 102 Moo 7 Tambon Banmor Amphoe Banmor, Saraburi 18130 Tel. 0 3620 2377

e-mail : suchartp2003@yahoo.com

คำนำ

แม่น้ำป่าสักเป็นแม่น้ำสาขาที่สำคัญสายหนึ่งของแม่น้ำเจ้าพระยา พื้นที่ลุ่มน้ำมีขนาดใหญ่เป็นลำดับที่ 13 ในจำนวน 25 ลุ่มน้ำ ซึ่งในฤดูแล้งมักประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อใช้ในการเกษตร การอุปโภคบริโภค ส่วนฤดูน้ำหลากมักเกิดอุทกภัย เมื่อวันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2532 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงมีพระราชดำริให้กรมชลประทานศึกษาความเหมาะสมของโครงการเขื่อนเก็บกักน้ำแม่น้ำป่าสัก เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว และผ่านความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรีให้เปิดโครงการเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม 2537 และเริ่มงานก่อสร้างได้เมื่อวันที่ 2 ธันวาคม 2537 โครงการพัฒนาลุ่มน้ำป่าสักอันเนื่องมาจากพระราชดำริ เป็นโครงการหนึ่งที่จะแก้ไขปัญหาความเดือดร้อนของประชาชนในเรื่องอุทกภัย ตลอดจนเป็นแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร และการอุปโภคบริโภค เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดียิ่งขึ้นของประชาชนต่อไป (กรมชลประทาน, 2545) ลุ่มน้ำป่าสักมีลักษณะแคบเรียวยาว มีความกว้างของพื้นที่ลุ่มน้ำเฉลี่ยประมาณ 45 กิโลเมตร มีลุ่มน้ำย่อย 12 ลุ่มน้ำ คือ ป่าสักตอนบน ห้วยน้ำพุ ป่าสักส่วนที่ 2 ป่าสักส่วนที่ 3 ลำปาง ป่าสักส่วนที่ 4 ป่าสักส่วนที่ 5 ห้วยเกาะแก้ว ลำสนธิ ป่าสักส่วนที่ 6 ห้วยมวกเหล็ก และป่าสักตอนล่าง ไหลมาบรรจบกับแม่น้ำเจ้าพระยาที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา รวมความยาวของแม่น้ำป่าสักทั้งหมดประมาณ 513 กิโลเมตร และมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 14,520 ตารางกิโลเมตร (กรมชลประทาน, 2536) การใช้น้ำในลุ่มน้ำป่าสักตอนล่าง นอกจากใช้เพื่อการเกษตร อุปโภค บริโภคแล้ว ยังใช้เพื่อการอุตสาหกรรม โดยเฉพาะในจังหวัดลพบุรี สระบุรี และพระนครศรีอยุธยา (บุญยืน, 2538) ปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมอันเกิดจากการพัฒนาต่าง ๆ ทำให้ระบบนิเวศของลุ่มน้ำป่าสักตอนล่างเปลี่ยนแปลงไป และจากรายงานการวิจัยของบุญยืน (2538) กล่าวว่าคุณภาพน้ำในแม่น้ำป่าสักมีแนวโน้มที่จะเสื่อมโทรมลง ได้แก่ บริเวณแหล่งชุมชน ริมน้ำ เนื่องจากการระบายของเสียและการทิ้งสิ่งปฏิกูลต่าง ๆ ลงสู่แหล่งน้ำ ซึ่งกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้ ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อระบบนิเวศน์ เช่น คุณภาพน้ำเปลี่ยนแปลงไป อันทำให้มีผลกระทบต่อองค์ประกอบของชนิด สภาวะความเป็นอยู่ของพืชและสัตว์ โดยเฉพาะหอยซึ่งเป็นสัตว์หน้าดิน มีความสำคัญในระบบนิเวศน์จัดเป็นส่วนหนึ่งของห่วงโซ่อาหาร (food chain) เป็นอาหารของสัตว์น้ำพวกปลา นก สัตว์เลื้อยคลานและสัตว์เลื้อยลูกค้ำยวม มีความสำคัญด้านเศรษฐกิจ อุตสาหกรรม การอนุรักษ์และรักษา สภาพแวดล้อมทางน้ำ นอกจากนี้ยังเป็นพาหะกึ่งกลาง (intermediate host) ของหนอนปรสิต (parasitic worm) หลายชนิด

ปัจจุบันพบว่าปริมาณหอยหลายชนิดในประเทศไทยลดน้อยลง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงทางสภาพแวดล้อมของแหล่งน้ำ การเกิดมลพิษทางน้ำ การขยายตัวของโรงงานอุตสาหกรรม และยังขาดแคลน ข้อมูลเกี่ยวกับอนุกรมวิธานและการแพร่กระจายของหอยในประเทศไทย จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาให้ครอบคลุมทั้งประเทศ ในส่วนพื้นที่แม่น้ำป่าสักตอนล่างยังมีข้อมูลไม่ครบถ้วน จึงต้องทำการสำรวจเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาต่อไป นอกจากนี้การศึกษานี้ ปริมาณ โดยเปรียบเทียบดัชนีความมากชนิด ดัชนี ความหลากหลาย ดัชนีความเท่าเทียม และดัชนีความคล้ายคลึงของชนิดพันธุ์ อาจใช้เป็นเครื่องบ่งชี้ลักษณะ ความผิดปกติของแหล่งน้ำได้

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาชนิด และปริมาณของหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง
2. ศึกษาการแพร่กระจายของหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง
3. ศึกษาข้อมูลคุณสมบัติของดินบริเวณแหล่งที่อยู่อาศัยของหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง
4. ศึกษาข้อมูลคุณสมบัติของน้ำบริเวณแหล่งที่อยู่อาศัยของหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง

วิธีดำเนินการ

1. การวางแผนการสำรวจ

1.1 กำหนดจุดสำรวจ 10 จุดสำรวจ (ภาพที่ 1) ได้แก่

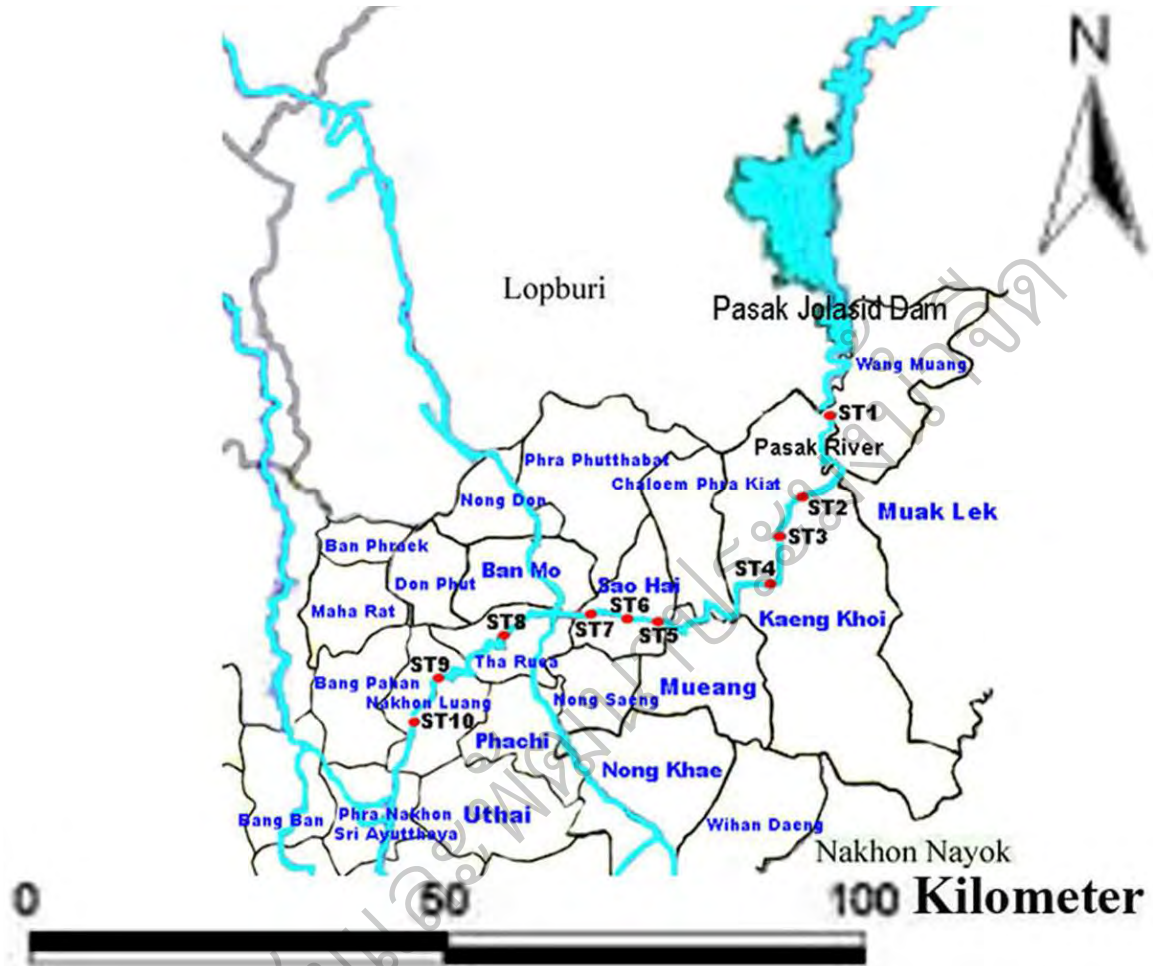
1.1.1 บริเวณแม่น้ำป่าสักตอนล่างในเขตจังหวัดสระบุรี ตามจุดสำรวจที่กำหนดตั้งแต่อำเภอวังม่วง ถึงอำเภอเสาไห้ จำนวน 7 จุดสำรวจ

1.1.2 บริเวณแม่น้ำป่าสักตอนล่างในเขตจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ตั้งแต่อำเภอท่าเรือ ถึงอำเภอนครหลวง จำนวน 3 จุดสำรวจ

ตารางที่ 1 พิกัดทางภูมิศาสตร์ และสถานที่สุ่มเก็บตัวอย่างหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง จากการสำรวจระหว่างเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549

จุดสำรวจที่	พิกัดทางภูมิศาสตร์ (UTM)		สถานที่สุ่มเก็บตัวอย่าง
	เส้นแวง (E°)	เส้นรุ้ง (N°)	
1	722512	1632407	บ้านปึกสำโรง หมู่ 2 ต.แสงพัน อ.วังม่วง จ.สระบุรี
2	721637	1624635	บ้านท่าสะบก หมู่ 2 ต.แก่งคอย อ.แก่งคอย จ.สระบุรี
3	642092	1492361	วัดท่าสีโพธิ์เหนือ หมู่ 3 ต.ท่าตูม อ.แก่งคอย จ.สระบุรี
4	712561	1613949	บ้านสีทาใต้ หมู่ 9 ต.สองคอน อ.แก่งคอย จ.สระบุรี
5	703641	1609397	บ้านหงษา หมู่ 1 ต.นาโจง อ.เสาไห้ จ.สระบุรี
6	701267	1609997	บ้านโรงเหล้า หมู่ 7 ต.สวนดอกไม้ อ.เสาไห้ จ.สระบุรี
7	692882	1610785	บ้านซุง หมู่ 4 ต.เริงราง อ.เสาไห้ จ.สระบุรี
8	684412	1607722	วัดนางคุ้ม หมู่ 1 ต.ศาลาลอย อ.ท่าเรือ จ.พระนครศรีอยุธยา
9	676363	1603733	วัดแก้ว หมู่ 6 ต.แม่ลา อ.นครหลวง จ.พระนครศรีอยุธยา
10	671502	1592927	ทำน้ำโรงเรียนวัดโพธิ์ทอง (วาสนานุกูล) หมู่ 3 ต.บ่อโพรง อ.นครหลวง จ.พระนครศรีอยุธยา

1.2 ระยะเวลาการเก็บตัวอย่าง ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549 โดยแบ่งการเก็บตัวอย่างออกเป็น 3 วัน ในวันแรกทำการเก็บตัวอย่างในจุดสำรวจที่ 5, 6 และ 7 วันที่สองทำการเก็บตัวอย่างในจุดสำรวจที่ 1, 2, 3 และ 4 วันที่สามทำการเก็บตัวอย่างในจุดสำรวจที่ 8, 9 และ 10



ภาพที่ 1 แสดงจุดเก็บตัวอย่างหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง ระหว่างเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549

2. การเก็บตัวอย่าง

2.1 เก็บตัวอย่างหอยน้ำจืดขนาดใหญ่โดยวิธี Quadrat sampling โดยนำ Quadrat ขนาด 1 ตารางเมตร สุ่มวางบนพื้นที่ท้องน้ำ แล้วเก็บตัวอย่างหอยน้ำจืดที่อยู่ใน Quadrat โดยวาง Quadrat จุดสำรวจละ 10 ครั้ง ในบริเวณพื้นที่ทั้งหมด 200 ตารางเมตร ไม่เลือกขนาดและชนิดตัวอย่างหอยน้ำจืด บันทึกข้อมูลเบื้องต้น เช่น สถานที่พบตัวอย่าง ลักษณะสภาพแวดล้อม แหล่งที่อยู่อาศัย และถ่ายภาพตัวอย่างหอยน้ำจืด จากนั้นทำการนับจำนวนพร้อมทั้งชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งที่มีความละเอียด 0.01 กรัม วัดขนาด (ความยาว ความสูง และความหนา) โดยใช้ Vernier calliper แบบดิจิตอล ที่มีความละเอียด 0.01 เซนติเมตร ทำการเก็บรักษาตัวอย่างในน้ำยาฟอร์มาลินเข้มข้นร้อยละ 10 จากนั้นนำมาวิเคราะห์ชนิดของหอยตามคู่มือของ จรัสธาดา(2514)

สุชาติ และคณะ (2538) ปทุม (2545) อรภา และคณะ (2548) และ Brandt (1974) ในห้องปฏิบัติการ

2.2 การรวบรวมตัวอย่างหอยน้ำจืดขนาดเล็กโดยใช้เครื่องมือ Ekman dredge ขนาด 15 x 15 เซนติเมตร สุ่มเก็บตัวอย่างทั้ง 10 จุดสำรวจ แต่ละจุดสำรวจสุ่มเก็บตัวอย่าง 10 ครั้ง ในบริเวณเดียวกับวิธี Quadrat sampling แล้วนำมาร่อนโดยใช้ตะแกรงเบอร์ 40 ขนาดช่องตา 480 ไมครอน นำตัวอย่างหอยน้ำจืดที่ได้เก็บรักษาในน้ำยาฟอร์มอลินความเข้มข้นร้อยละ 10 เพื่อนำไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการตามคู่มือของ จรัสธาดา (2514) สุชาติ และคณะ (2538) ปทุม (2545) อรภา และคณะ (2548) และ Brandt (1974)

2.3 เก็บตัวอย่างดินด้วย Ekman dredge ทั้ง 10 จุดสำรวจ ที่ระดับความลึก 0 - 15 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์เนื้อดิน (soil texture) โดยส่งไปวิเคราะห์ที่สถานีพัฒนาที่ดินเขต 1 และวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี ดังนี้

- อินทรีย์วัตถุ โดยวิธี Walkley and Black method หน่วยเป็นร้อยละ
- ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) โดยใช้ pH meter
- ความนำไฟฟ้า โดยใช้ conductivity meter หน่วยเป็นมิลลิโมห์ต่อเซนติเมตร
- โพแทสเซียม โดยใช้ flame photometry หน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร
- แคลเซียม โดยใช้ flame photometry หน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร

2.4 เก็บตัวอย่างน้ำบริเวณจุดสำรวจทั้ง 10 จุดสำรวจ ด้วยกระบอกตักน้ำ (Van Dorn sampler) ที่ระดับความลึกจากผิวน้ำ 50 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำทางกายภาพและเคมี ดังนี้

- อุณหภูมิของน้ำ (water temperature) โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ หน่วยเป็นองศาเซลเซียส
- ความโปร่งแสงของน้ำ (transparency) โดยใช้แผ่นวงกลม (secchi disc) หน่วยเป็นเซนติเมตร
- ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ (pH) โดยวิธี Electrometric Method
- ปริมาณออกซิเจนละลาย (dissolved oxygen) โดยวิธี Azide Modification Method หน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร
- ความเป็นด่างของน้ำ (alkalinity) โดยวิธีไทเตรท (titration Method) หน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร
- ความกระด้างของน้ำ (hardness) โดยวิธี EDTA titrimetric Method หน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร
- ฟอสเฟต (total phosphate) โดยวิธี ascorbic acid method หน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร
- ไนเตรท (Nitrate) โดยวิธี cadmium reduction method หน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร
- ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H₂S) โดยวิธี colorimetric method หน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร

นอกจากนี้ยังทำการเก็บข้อมูลอื่น ๆ บริเวณที่เก็บตัวอย่างน้ำ ดังนี้

- ความลึก โดยใช้เชือกหยั่งและวัดด้วยตลับเมตร หน่วยเป็นเมตร
- ความเร็วกระแสน้ำ โดยใช้ขวดใส่น้ำให้หนักปริมน้ำผูกด้วยเชือกยาว 10 เมตร ปล่อยให้ขวดลงในน้ำโดยถือปลายเชือกข้างหนึ่งไว้ พร้อมกับเริ่มจับเวลาทันทีที่ปล่อยให้ขวดไป

เมื่อเชือกดึงหยุดการจับเวลาและคำนวณหาความเร็วกระแสน้ำ หน่วยเป็นเมตรต่อวินาที
- อุณหภูมิอากาศ โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ หน่วยเป็นองศาเซลเซียส

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ดัชนีความหลากหลาย (richness index)

เป็นค่าบ่งชี้ความหลากหลายของสกุลหอยน้ำจืดที่พบในแต่ละจุดสำรวจ และเดือนที่สำรวจ
พื้นฐานการคำนวณจากจำนวนสกุลที่พบทั้งหมด โดยการใช้การคำนวณค่าดัชนีความหลากหลายตามวิธีการ
ของ Margalef index (Ludwig and Reynolds, 1988; Clarke and Warwick, 1994) โดยมีสูตรดังนี้

$$R = (S-1)/\ln(n)$$

R = ค่าดัชนีความหลากหลาย

โดย n = จำนวนตัวทั้งหมดที่พบ

S = จำนวนชนิดทั้งหมดที่พบ

ln = natural logarithm

3.2 ดัชนีความเท่าเทียม (evenness index หรือ equitability index)

เป็นค่าที่บอกการแพร่กระจายของหอยน้ำจืดแต่ละสกุลของแต่ละจุดสำรวจ และเดือนที่สำรวจ
ถ้ามีค่าสูงแสดงว่าจุดสำรวจและเดือนสำรวจประกอบด้วยหอยน้ำจืดที่มีจำนวน ใกล้เคียงและมีการกระจายที่
เหมือนกัน การศึกษาครั้งนี้ใช้การคำนวณค่าดัชนีความเท่าเทียมตามวิธีการของ Pielou index (Washington,
1984; Ludwig and Reynolds, 1988; Clarke and Warwick, 1994) โดยมีสูตรดังนี้

$$E = H/\ln S \text{ หรือ } H/H_{\max} \text{ (} H_{\max} = \ln S \text{)}$$

โดย E = ค่าดัชนีความเท่าเทียม

H = ดัชนีความหลากหลาย

S = จำนวนชนิดที่พบในจุดสำรวจนั้น

H_{\max} = ดัชนีความหลากหลายที่จะมีค่าได้มากที่สุดของแต่ละจุดสำรวจจากการพบ
จำนวนในแต่ละสกุล (S) มีปริมาณมากเท่า ๆ กัน

3.3 ดัชนีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ (diversity index)

เป็นค่าดัชนีที่ใช้บ่งชี้ระดับความหลากหลาย หรือความแตกต่างกันของสกุลหอยน้ำจืดที่พบและ
บ่งบอกคุณภาพสิ่งแวดล้อมของแหล่งน้ำทั้งภายในจุดสำรวจและโดยรวมของแหล่งน้ำ ใช้วิธีการคำนวณตาม
สูตรของ Shannon-Weiner Diversity Index (Washington, 1984; Ludwig and Reynolds, 1988; Clarke and
Warwick, 1994) ดังนี้

$$H = - \sum (p_i \log_2 p_i)$$

โดย H = ค่าดัชนีความหลากหลาย

p_i = สัดส่วนของจำนวนหอยน้ำจืดชนิดที่ i ต่อจำนวนทั้งหมดในตัวอย่าง

3.4 ดัชนีความคล้ายคลึงของชนิดพันธุ์ (similarity index)

เป็นค่าที่แสดงการเปรียบเทียบโครงสร้างของสกุล และจำนวนหอยน้ำจืดที่พบในแต่ละสกุลที่พบระหว่างตัวอย่างที่สุ่ม 2 ตัวอย่าง ว่ามีระดับความเหมือนกันหรือแตกต่างกันของประชาคมหอยน้ำจืดทั้งสองตัวอย่างมากน้อยเพียงอย่างไร เพื่อให้ทราบว่าประชาคมหอยน้ำจืดที่พบในแต่ละตัวอย่างที่นำมาเปรียบเทียบกันมีองค์ประกอบของสกุลและจำนวนตัวภายในสกุลที่คล้ายคลึงกันระดับใด โดยใช้วิธีการคำนวณตามค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึง แบบ Bray-curtis (Washington, 1984; Ludwig and Reynolds, 1988; Clarke and Warwick, 1994) ค่าที่ได้มีค่าสูงแสดงถึงประชาคมหอยน้ำจืดที่พบมีความคล้ายคลึงกันมาก สูตรที่ใช้จะอยู่ในรูปเมทริกซ์ของแถวในแนวตั้งและแนวนอนดังนี้

$$S = 100 \left[1 - \frac{\sum_{(i=1 \rightarrow n)} |Y_{ij} - Y_{ik}|}{\sum_{(i=1 \rightarrow n)} (Y_{ij} + Y_{ik})} \right]$$

โดย S = ดัชนีความคล้ายคลึงของสกุล (มีค่าอยู่ระหว่าง 0-100)

S = 0 แสดงว่าทั้งสองตัวอย่างไม่มีสกุลและปริมาณที่เหมือนกันเลย

S = 100 แสดงว่าทั้งสองตัวอย่างมีจำนวนสกุลและปริมาณที่เหมือนกัน

Y = จำนวนหอยน้ำจืดที่พบในแต่ละสกุล (1...n)

j = จำนวนหอยน้ำจืดสกุลที่ i ที่พบในตัวอย่างที่จุดสำรวจ j

k = จำนวนหอยน้ำจืดสกุลที่ i ที่พบในตัวอย่างจุดสำรวจ k

i = จำนวนสกุลของหอยน้ำจืดที่พบในจุดสำรวจที่เปรียบเทียบกัน (1...n)

3.5 การวิเคราะห์การจัดกลุ่ม (cluster analysis) และการจัดลำดับของหอยน้ำจืด (ordination multi-dimensional scaling, MDS)

การวิเคราะห์การจัดกลุ่ม (cluster analysis)

เป็นการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ multivariate โดยจำแนกและแสดงลักษณะการจัดกลุ่มความหลากหลายและความชุกชุมของหอยน้ำจืดที่สำรวจพบ และคุณภาพสิ่งแวดล้อมในแม่น้ำป่าสัก มีพื้นฐานการคำนวณและการเปรียบเทียบจากค่า Bray-curtis similarity index ของหอยกลุ่มนั้น ๆ ที่พบในแต่ละจุดสำรวจ และเดือนที่สำรวจ โดยก่อนการวิเคราะห์มีการแปลงข้อมูลเป็นรากที่สอง และค่า Bray-curtis dissimilarity index ของคุณภาพสิ่งแวดล้อมในแต่ละจุดสำรวจไม่มีการแปลงข้อมูลก่อนการวิเคราะห์ ผลการวิเคราะห์นำเสนอโดยภาพ dendrogram หรือ tree diagram ซึ่งมีระดับการจัดกลุ่มแบบ hierarchical clustering ด้วยค่า Bray-curtis similarity และ Bray-curtis dissimilarity ที่ระดับต่าง ๆ กัน (Clarke and Warwick, 1994)

การจัดลำดับ (ordination multi-dimensional scaling, MDS)

เป็นการวิเคราะห์ทางสถิติแบบ multivariate เพื่อใช้แสดงลักษณะการกระจายของข้อมูลด้วยภาพ 2 มิติ จากการเปรียบเทียบค่าความหลากหลายและความชุกชุมของหอยน้ำจืด โดยใช้พื้นฐานการคำนวณและเปรียบเทียบค่า Bray-curtis similarity index ของหอยน้ำจืดที่พบในแต่ละจุดสำรวจ ซึ่งบ่งบอกระดับความคล้ายคลึงกันว่ามีอยู่มากหรือน้อย และเปรียบเทียบค่า Bray-curtis dissimilarity index ของคุณภาพสิ่งแวดล้อม ตำแหน่งของกลุ่มที่อยู่ใกล้กันจะมีความคล้ายคลึงกันมากกว่าตำแหน่งของกลุ่มที่ไกลออกไป และมีค่า stress value ที่เป็นตัวบ่งชี้ระดับความน่าเชื่อถือของผลการวิเคราะห์ว่ามีความน่าเชื่อถือเพียงไร โดยมีค่าดังนี้

- stress value < 0.05 ภาพการวิเคราะห์ที่ได้มีความแม่นยำสูงมากและความน่าเชื่อถืออย่างยิ่ง
- stress value < 0.10 ภาพการวิเคราะห์ที่ได้มีความแม่นยำสูงและความน่าเชื่อถือไม่ทำให้การแปรผลผิดพลาด
- stress value < 0.20 ภาพการวิเคราะห์ที่ได้ยังมีความแม่นยำอยู่และยังมีศักยภาพในการนำไปใช้
- stress value > 0.20 ภาพการวิเคราะห์ที่ได้มีความแม่นยำน้อย จุดต่าง ๆ ที่แสดงมีระดับความน่าเชื่อถือต่ำ

3.6 การเปรียบเทียบความแตกต่างของหอยน้ำจืดแต่ละกลุ่มด้วยวิธี similarity percentage

(simper analysis)

เป็นการเปรียบเทียบระดับค่าความคล้ายคลึงกันของประชาคมหอยน้ำจืด และคุณภาพสิ่งแวดล้อมระหว่างกลุ่ม โดยใช้การเปรียบเทียบค่า average dissimilarity ของจำนวนประชาคมทั้งหมดที่มีอยู่ในตัวอย่างหรือแต่ละคุณสมบัติของสิ่งแวดล้อมของแต่ละกลุ่มข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ หลังจากนั้นได้ทำการวิเคราะห์และคำนวณต่อเพื่อเปรียบเทียบค่าการกระจายความคล้ายคลึงกันของประชาคมหอยในแต่ละคู่หรือกลุ่มตัวอย่างที่เปรียบเทียบเป็นอย่างไร โดยใช้โปรแกรม simper analysis จากชุดโปรแกรมสำเร็จรูปของ Primer

ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล

1. ชนิด และปริมาณหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง

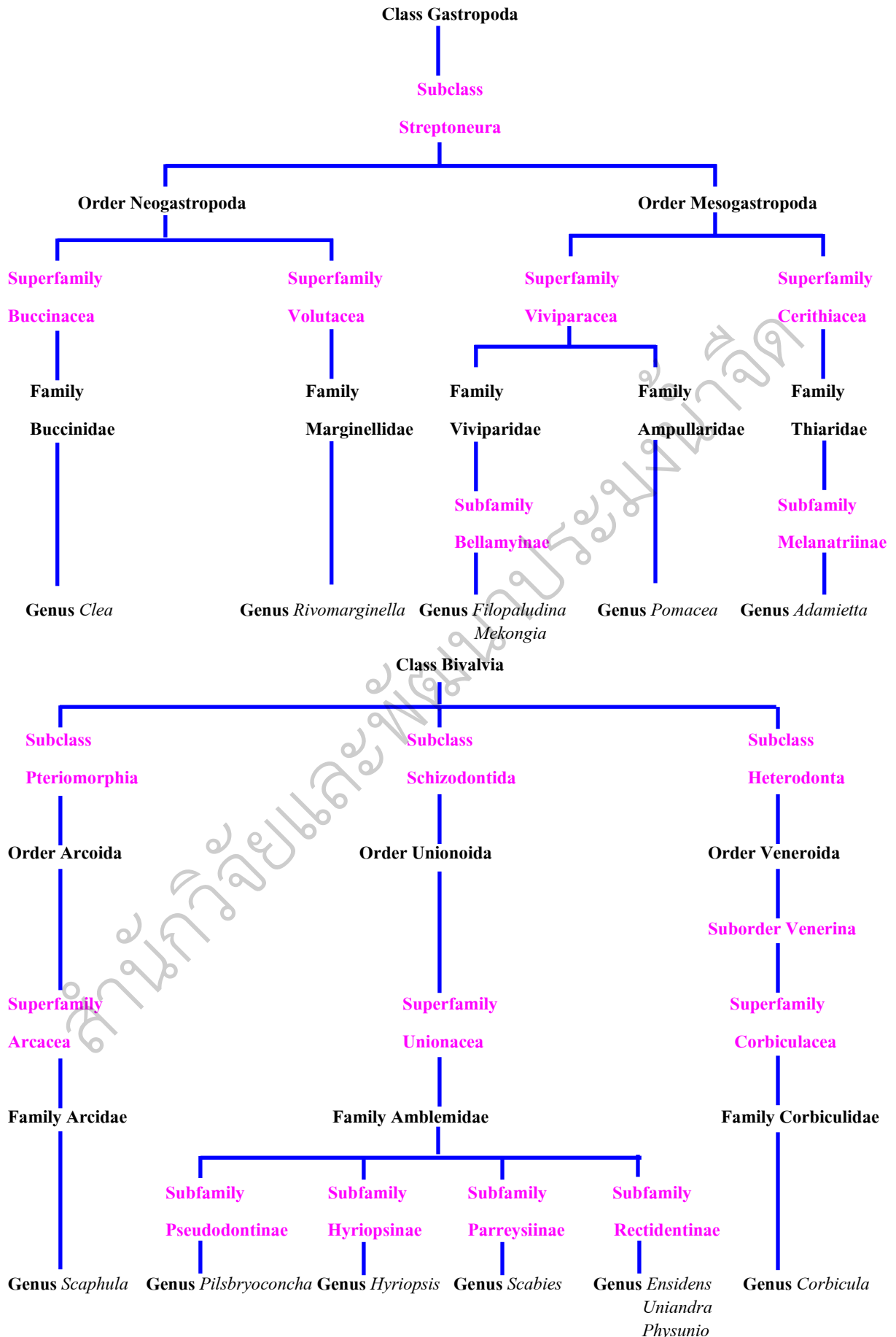
จากผลการสำรวจทั้งสิ้นรวม 12 ครั้ง จากจุดสำรวจ 10 จุดสำรวจ ในเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549 ได้ตัวอย่างหอยน้ำจืดทั้งสิ้น 9,854 ตัวอย่าง โดยมีผลการศึกษาดังนี้

1.1 สกุล/ชนิด และการจำแนกทางอนุกรมวิธาน

ผลการตรวจสอบชนิดในการศึกษาค้นคว้า พบหอยน้ำจืดทั้งสิ้น 17 species account เมื่อนำมาจัดหมวดหมู่ตามวิธีของ Brandt (1974) พบว่าหอยน้ำจืดที่สุ่มเก็บตัวอย่างในครั้งนี้ จัดอยู่อาณาจักรสัตว์ (Kingdom Animalia) ในไฟลัม มอลลัสกา (Phylum Mollusca) โดยหอยฝาเดียวประกอบด้วย 1 ชั้นย่อย (Subclass) 2 ลำดับ (Order) 4 วงศ์ใหญ่ (Superfamily) 5 วงศ์ (Family) 2 วงศ์ย่อย (Subfamily) 6 สกุล (Genus) และหอยสองฝาประกอบด้วย 3 ชั้นย่อย 3 ลำดับ 1 ลำดับย่อย (Suborder) 3 วงศ์ใหญ่ 3 วงศ์ 4 วงศ์ย่อย 8 สกุล ดังแสดงในภาพที่ 2 โดยมีชื่อวิทยาศาสตร์ดังนี้

Class Gastropoda Cuvier, 1804

จัดเป็นชั้นที่ใหญ่ที่สุดในไฟลัมมอลลัสกา สมาชิกของชั้นนี้ ได้แก่ หอยฝาเดียวชนิดต่าง ๆ ซึ่งมีรูปร่างหลายแบบ สามารถสืบคลานได้ด้วยแผ่นเท้าซึ่งอยู่ทางด้านล่างของลำตัว และมีลักษณะแบน หอยฝาเดียวที่สุ่มเก็บตัวอย่างได้จากการสำรวจครั้งนี้ ประกอบด้วย 1 ชั้นย่อย ดังนี้



ภาพที่ 2 ผลการจัดหมวดหมู่ของตัวอย่างหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง ที่รวบรวมได้ในปี 2548 - 2549 ด้วยระบบชั้นเชิง (hierarchy) ครอบคลุมถึงระดับสกุล ตามวิธีของ Brandt (1974)

Subclass Streptoneura Spengel, 1881

หอยในชั้นย่อยนี้เป็นหอยที่มีแผ่นปิดปากเปลือก ในประเทศไทยพบ 3 ลำดับ คือ (1) Archaeogastropoda Thiele, 1929 (2) Neogastropoda Wenz, 1941 และ (3) Mesogastropoda Thiele, 1929 แต่การสำรวจครั้งนี้พบเพียง 2 ลำดับ ดังนี้

Order Neogastropoda Wenz, 1941

หอยในลำดับนี้ มีเหงือก 1 อัน รูปร่างคล้ายหวี เรียกแบบมอโนเพกตินेट (monopectinate) มีออริคิล 1 อัน มีไต 1 อัน และมีอวัยวะสืบพันธุ์ที่ซับซ้อน แรคูลาเป็นแบบราคิกลอสซา (rachiglossa) และมีออสเฟรเดียม 1 อัน ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบไบเพกตินेट มีร่องท่อน้ำเข้า (siphon notch) ตรงด้านหน้าของปากเปลือก (peristome) ส่วนใหญ่พบอาศัยอยู่ในน้ำเค็ม ในประเทศไทยพบ 3 วงศ์ใหญ่ คือ (1) Muricacea Hinds, 1844 (2) Buccinacea Hinds, 1841 และ (3) Volutacea Philippi, 1853 การสำรวจครั้งนี้พบ 2 วงศ์ใหญ่ คือ Buccinacea ประกอบด้วย 1 วงศ์ และ Volutacea ประกอบด้วย 1 วงศ์ ดังนี้

Superfamily Buccinacea Hinds, 1841

Family Buccinidae Fleming, 1821

หอยในวงศ์นี้ เปลือกมีทั้งขนาดกลาง และขนาดใหญ่ รูปทรงกรวย และมีรูปร่างหลายแบบ ตั้งแต่รูปไข่ รูปผลแพร์ รูปกลม หรือรูปยาว เปลือกหนา แต่บางชนิดจะเปราะ ผิวเปลือกอาจจะเรียบหรือขรุขระ บางชนิดมีสีส้ม และลวดลายสะดุดตา ปากเปลือก (aperture) กว้าง แผ่นปิดปากเปลือกเป็นมันเงา ส่วนใหญ่อยู่ในน้ำเค็ม ในการศึกษาครั้งนี้พบเพียง 1 สกุล ดังนี้

Genus *Clea* Adams, 1855

Subgenus *Clea* (*Anentome*) Cossmann, 1901

Species account 1 *Clea* (*Anentome*) *helena* (Philippi, 1847)

ชื่อไทย หอยเจดีย์



ภาพที่ 3 *Clea* (*Anentome*) *helena* (Philippi, 1847) ขนาดเท่าตัวอย่างจริง

Superfamily Volutacea Philippi, 1853

Family Marginellidae Gray, 1847

หอยในวงศ์นี้ส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก แต่บางชนิดอาจพบว่ามีเปลือกขนาดยาวตั้งแต่ 20 - 120 มิลลิเมตร รูปร่างเปลือกมีตั้งแต่รูปร่างรีหรือรูปไข่ ไปจนถึงรูปร่างแคบและยาว เปลือกเป็นมันเงาและหนา ปากเปลือกยาวและแคบ ขอบปากเปลือกหนา ด้านนอกอาจเรียบหรืออาจหยักเป็นซี่ คอลูเมลลาประกอบด้วยรอยพับจำนวน 3 - 5 รอย ไม่มีโอเพอร์คิวลัม ในการศึกษาครั้งนี้พบเพียง 1 สกุล ดังนี้

Genus *Rivomarginella* Brandt, 1968

Species account 2 *Rivomarginella morrisoni* (Brandt, 1968)



ภาพที่ 4 *Rivomarginella morrisoni* (Brandt, 1968) ขนาดเท่าตัวอย่างจริง

Order Mesogastropoda Thiele, 1929

เป็นลำดับที่ใหญ่ที่สุด และมีรูปร่างแตกต่างกันมากที่สุดของชั้นย่อย Streptoneura หอยมีหัวใจประกอบด้วยออร์เคิล 1 อัน มีกล้ามเนื้อ 1 อัน ยึดติดระหว่างเปลือกกับตัวหอย เหนือและออสเฟรเดียม (osphradium) มีลักษณะเป็นซี่จำนวน 1 แถวคล้ายหวี (unipectinate) มีเรคูลาหลายชนิด แต่ที่พบทั่วไปเป็นแบบทีนิโอกลอสซา (taenioglossa) พบเฉพาะไตข้างซ้าย ส่วนไตข้างขวาเปลี่ยนแปลงไปเป็นท่อของอวัยวะสืบพันธุ์ ส่วนใหญ่มีเพนิสที่บริเวณส่วนหัว และมีการปฏิสนธิภายใน โดยทั่วไปจะมีเพศแยก เปลือกมักไม่มีร่องไซฟอน (siphonal canal) หอยในลำดับนี้ประกอบด้วยจำนวนชนิดมากที่สุดถึง 50 วงศ์ เป็นหอยน้ำจืด 12 วงศ์ แบ่งออกเป็น 4 วงศ์ใหญ่ คือ (1) Viviparacea Gray, 1847 (2) Littorinacea Gray, 1847 (3) Rissoacea H. and A. Adams, 1854 และ (4) Cerithiacea (Fleming) H. and A. Adams, 1858 ในการสำรวจครั้งนี้พบเพียง 2 วงศ์ใหญ่ ดังนี้

Superfamily Viviparacea Gray, 1847

หอยในวงศ์ใหญ่นี้ ประกอบด้วย 2 วงศ์ คือ (1) Viviparacea Gray, 1847 และ (2) Littorinacea H. and A. Gray, 1847 ดังนี้

Family Viviparidae Gray, 1847

หอยในวงศ์นี้ จัดเป็นหอยขนาดกลาง รูปร่างเปลือกทรงกรวยรูปไข่ ผิวเปลือกอาจเรียบหรืออาจมีตุ่มหรือสันยื่นออกมา บางชนิดอาจพบแถบสีบนเปลือกด้วย โอเพอร์คิวลัมเป็นมันเงาไม่หนามาก และเป็นแบบคอนเซนตริก เทนเทเกลขวาของหอยเพศผู้เปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่เป็นอวัยวะสืบพันธุ์ หอยเพศเมียออกลูกเป็นตัว (ovoviviparous) และมีถุงฟักตัวอ่อน (brood pouch) อยู่ภายใน มีการแพร่กระจายเกือบทั่วโลก ยกเว้นทวีปอเมริกาใต้ ในประเทศไทยพบหอยในวงศ์นี้ 8 สกุล คือ *Filopaludina* Habe, 1964; *Sinotaia* Haas, 1939; *Anulotaia* Brandt, 1968; *Trochotaia* Brandt, 1974; *Eyriesia* Fischer, 1885; *Idiopoma* Pilbry, 1901; *Cipangopaludina* Hannibal, 1912 และ *Mekongia* Crosse and Fischer, 1876 การสำรวจครั้งนี้พบ 4 ชนิด ดังนี้

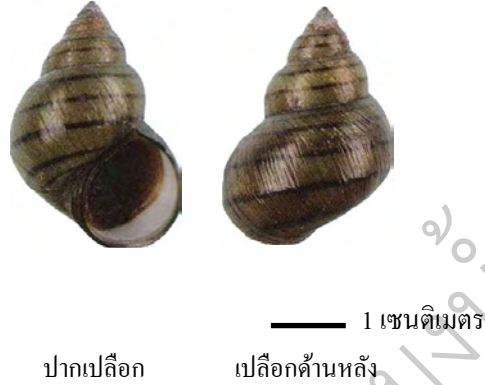
Subfamily **Bellamyinae** Rohrbach, 1937

Genus *Filopaludina* Habe, 1964

Subgenus *Filopaludina* (*Filopaludina*) Brandt, 1974

Species account 3 *Filopaludina* (*Filopaludina*) *filosa* (Reeve, 1863)

ชื่อไทย หอยเกล็ดแดง หอยขม หอยขมลาย หอยลาย



ภาพที่ 5 *Filopaludina* (*Filopaludina*) *filosa* (Reeve, 1863) ขนาดเท่าตัวอย่างจริง

Species account 4 *Filopaludina* (*Filopaludina*) *sumatrensis polygramma* (Martens, 1860)

ชื่อไทย หอยขม หอยขมลาย หอยจูบ หอยทราย หอยลาย



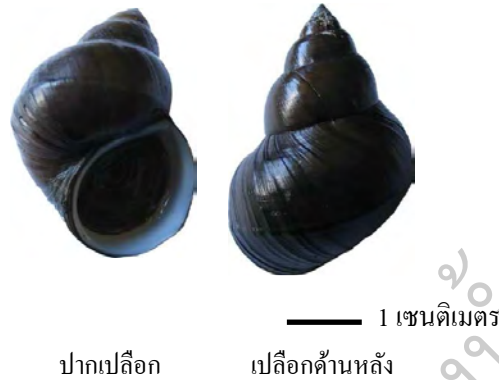
ภาพที่ 6 *Filopaludina* (*Filopaludina*) *sumatrensis polygramma* (Martens, 1860) ขนาดเท่าตัวอย่างจริง

Subgenus *Filopaludina* (*Siamopaludina*) Brandt, 1968

Species *Filopaludina* (*Siamopaludina*) *martensi* (Frauenfeld, 1865)

Species account 5 *Filopaludina* (*Siamopaludina*) *martensi martensi* (Frauenfeld, 1865)

ชื่อไทย หอยขม หอยขี้ขม หอยจู้บ หอยจู้บแจง หอยจวบ หอยคูด



ปากเปลือก

เปลือกด้านหลัง

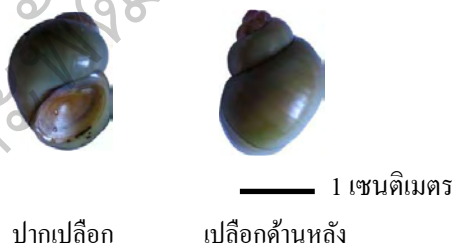
ภาพที่ 7 *Filopaludina* (*Siamopaludina*) *martensi martensi* (Frauenfeld, 1865) ขนาดเท่าตัวอย่างจริง

Genus *Mekongia* Crosse and Fischer, 1876

Species *Mekongia swainsoni* (Lea, cited after Brandt, 1974)

Species account 6 *Mekongia swainsoni* (Lea, 1856)

ชื่อไทย หอยทราย



ปากเปลือก

เปลือกด้านหลัง

ภาพที่ 8 *Mekongia swainsoni* (Lea, 1856) ขนาดเท่าตัวอย่างจริง

Family Ampullaridae (Pilidae) Gray, 1847

หอยในวงศ์นี้ จัดเป็นหอยสะเทินน้ำสะเทินบก (amphibious) มีขนาดใหญ่ที่สุด เปลือกมีขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ รูปร่างกลมป้อม มีอัมบิลิคัส ผิวเปลือกเรียบประกอบด้วยเส้นการเจริญเติบโตที่อยู่ในแนวแกนหรือแนวตั้งของเปลือก ปากเปลือกขนาดยาวใหญ่ และเป็นรูปไข่หรือรูปรี และเป็นแบบเด็กซ์ทรีด โอเพอร์คิวลัมสามารถปิดปากเปลือกได้สนิท หินา แข็งเป็นแบบคอนเซนทริก (concentric) และมีจุดศูนย์กลางอยู่ก่อนมาทางขอบปากเปลือกด้านคอลูเมลลา บริเวณช่องแมนเทิล (mantle cavity) ของตัวหอยบรรจุทั้งเหงือกและปอด แร่คูลาเป็นแบบที่โอกลอซซา อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ไม่มีเพนีสที่แท้จริง แต่จะมีอวัยวะซึ่งเปลี่ยนแปลงมาจากขอบแมนเทิลมาทำหน้าที่แทน ออกไข่เป็นกลุ่มเหนียวน้ำ กลุ่มละ 100 - 300 ฟอง ในอดีตประเทศไทยพบหอยในวงศ์นี้เพียงสกุลเดียว คือ *Pila* Röding, 1978 ต่อมาในปี 2527 มีการนำ

หอยในวงศ์นี้ คือ *Pomacea* Perry, 1811 มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกาเข้ามาเพื่อการค้า และหลุดออกสู่แหล่งน้ำธรรมชาติทั่วประเทศ ในการสำรวจครั้งนี้พบเพียง 1 สกุล จำนวน 1 ชนิด

Genus *Pomacea* Perry, 1811

Species account 7 *Pomacea canaliculata*

ชื่อไทย หอยเชอรี่



ปากเปลือก

เปลือกด้านหลัง

ภาพที่ 9 *Pomacea canaliculata* ขนาดเท่าตัวอย่างจริง

Superfamily Cerithiacea (Fleming) H. and A. Adams, 1858 ขนาดเท่าตัวอย่างจริง

หอยในวงศ์ใหญ่นี้ ประกอบด้วย 4 วงศ์ คือ (1) Pleuroceridae Thiele, 1929 (2) Thiaridae Gray, 1847 (3) Potamididae H. and A. Adams, 1853 และ (4) Triphoridae Wenz, 1941 ในการสำรวจครั้งนี้พบเพียงวงศ์เดียว ดังนี้

Family Thiaridae Gray, 1847

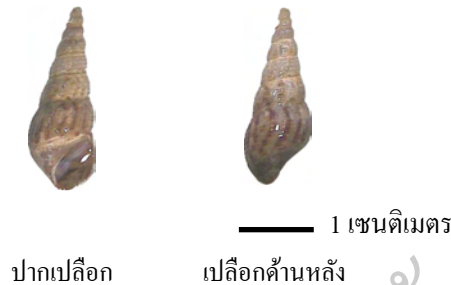
หอยในวงศ์นี้ มีรูปทรงกรวยยาวหรืออาจเป็นทรงกรวยรูปไข่ มีลักษณะเด่นที่วงขด (whorl) เรียงซ้อนไปสู่ออกเปลือกเหมือนป้อมปราการ ผิวเปลือกไม่เรียบ อาจเป็นสันหรือมีลวดลายนูนเป็นสัน วงขดด้านบน (spire) มักสีกร่อน แผ่นปิดเปลือกบางและเป็นมัน และเป็นแบบพอสิตไปรัล หอยเพศเมียออกลูกเป็นตัวเหมือนครอบครัว Viviparidae ฝังตัวอ่อนจะอยู่ใต้ช่องลำตัวบริเวณคอ และมีรูเปิดทางด้านขวาของคอ พบในทวีปยุโรปตอนใต้ แอฟริกา อเมริกาใต้และเอเชีย ในประเทศไทยพบหอยในวงศ์นี้ 2 วงศ์ย่อย จำนวน 8 สกุล คือ *Thiara* Röding, 1798; *Melanoides* Olivier, 1804; *Tarebia* H. and A. Adams, 1854; *Sermyla* H. and A. Adams, 1854; *Neoradina* Brandt, 1974; *Adamietta* Brandt, 1974; *Brotia* Adams, 1866 และ *Paracrostoma* Cossmann, 1900 ในการสำรวจครั้งนี้ พบ 1 วงศ์ย่อย ดังนี้

Subfamily Melanatriinae Thiele, 1929

Genus *Adamietta* Brandt, 1974

Species account 8 *Adamietta housei* (Lea, 1856)

ชื่อไทย หอยเจดีย์



ภาพที่ 10 *Adamietta housei* (Lea, 1856) ขนาดเท่าตัวอย่างจริง

Class Bivalvia Linnaeus, 1758

หอยสองฝาที่พบในประเทศไทยนั้นจะพบอาศัยอยู่ทั่วไปทั้งในน้ำเค็ม น้ำกร่อย และน้ำจืด ในประเทศไทยพบหอยน้ำจืดในชั้นนี้ 3 ชั้นย่อย 3 ลำดับ คือ (1) ชั้นย่อย Pteriomorphia Beurlen, 1944; ลำดับ Arcoida Stoliczka, 1871 (2) ชั้นย่อย Schizodontida Steinmann, 1888; ลำดับ Unionoida Stoliczka, 1871 และ (3) ชั้นย่อย Heterodonta Neumeyr, 1884; ลำดับ Veneroida H. and A. Adams, 1858 การสำรวจครั้งนี้พบ 3 ชั้นย่อย 3 ลำดับ ดังนี้

Subclass Pteriomorphia Beurlen, 1944

ฟันอินจ์ (ถ้ามี) จะไม่เปลี่ยนแปลงไปเป็นฟันคาร์ดินัล (cardinal teeth) และฟันแลเทอร์รัล (lateral teeth) แผ่นเหงือก (gill filament) มีลักษณะเป็นแผ่นแบนยาวเป็นรูป W นอกจากนี้แผ่นเหงือกแต่ละแผ่นจะเชื่อมต่อกันอีกด้วย ตัวหอยอาจมีเส้นใยที่ใช้ยึดเกาะหรือเส้นบิสซัส (byssus thread) หรือเปลือกอาจติดกับพื้นผิวที่หอยอาศัยอยู่ พบทั่วไปทั้งในน้ำเค็ม น้ำกร่อย และน้ำจืด

Order Arcoida Stoliczka, 1871

เปลือกรูปร่างยาว แผ่นอินจ์ (hinge plate) ค่อนข้างตรงและประกอบด้วยซี่ฟันขนาดสั้นเท่า ๆ กันจำนวนมากมาย ฟันคาร์ดินัลแบน มีแผ่นเหงือกที่เชื่อมต่อกัน ขอบแมนเทิลไม่เชื่อมติดกัน และมีกล้ามเนื้อแอดดักเตอร์ส่วนหน้า (anterior adductor muscle) กล้ามเนื้อแอดดักเตอร์มีขนาดเท่ากันทั้งสองฝา เปลือกทั้งสองมีขนาดเท่ากัน ในประเทศไทยพบหอยน้ำจืดในลำดับนี้ 1 วงศ์ใหญ่ 1 วงศ์ การศึกษาครั้งนี้พบเพียง 1 สกุล ดังนี้

Superfamily Arcacea Lamarck, 1809**Family Arcidae** Lamarck, 1809

หอยในวงศ์นี้มีเปลือกรูปร่างยาว ขอบเปลือกด้านบนตรงและยาวมาก แผ่นอินจันตรงและยาวเช่นกัน พื้นอินจันประกอบด้วยซี่ฟันซึ่งมีขนาดเท่ากันเป็นจำนวนมาก ส่วนใหญ่แล้วเปลือกจะมีช่องให้เส้นบิสซัสยื่นออกมาเพื่อใช้ในการยึดเกาะ

Genus *Scaphula* Benson, 1834**Species account 9** *Scaphula pinna* Benson, 1856

— 1 เซนติเมตร

เปลือกด้านนอก

ภาพที่ 11 *Scaphula pinna* Benson, 1856 ขนาดเท่าตัวอย่างจริง

Subclass Schizodontida Steinmann, 1888**Order Unionoida** Stoliczka, 1929

หอยสองฝา น้ำจืดส่วนใหญ่จัดอยู่ในลำดับนี้ เปลือกมีขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ และเหมือนกันทั้งสองเปลือก แผ่นเท้ามีรูปร่างคล้ายขวาน ขอบแมนเทิลอาจเปิดตลอดหรืออาจติดกันที่บริเวณด้านท้ายสุดของตัวหอย เหงือกประกอบด้วยแผ่นเหงือก 2 คู่ แผ่นเหงือกคู่นอกจะติดกับแมนเทิล และแผ่นเหงือกคู่ในจะติดกับส่วนของระบบทางเดินอาหาร ปะจะเจริญอยู่ในส่วนของเปลือกที่เปลี่ยนแปลงเป็นถุงเลี้ยงตัวอ่อน ในประเทศไทยพบหอยน้ำจืดในลำดับนี้เพียง 1 วงศ์ใหญ่ ได้แก่ Unionacea Fleming, 1828 ซึ่งประกอบด้วย 2 วงศ์ คือ (1) Margaritiferidae Henderson, 1929 และ (2) Amblemidae Rafinesque, 1820 ในการสำรวจครั้งนี้พบเพียงวงศ์เดียว ดังนี้

Superfamily Unionacea Fleming, 1828**Family Amblemidae** Rafinesque, 1820

หอยในวงศ์นี้ เปลือกมีทั้งขนาดกลางและขนาดใหญ่ ในหอยบางชนิดพื้นอินจันอาจมีขนาดเล็กมากและไม่เจริญ แต่ในหอยบางชนิดอาจพบฟันชูโดคาร์ดินัลเจริญดี และมีลักษณะเป็นซี่หรือเป็นแผ่นยาว ผิวเปลือกด้านในประกอบด้วยรอยกล้ำเนื้อห้ารอย คือ รอยกล้ำเนื้อแอดดักเตอร์ส่วนหน้าและส่วนหลัง ฟีดัลรีแทรกเตอร์ (pedal retractor) ส่วนหน้าและส่วนหลัง และฟีดัลโพรแทรกเตอร์ (pedal protractor) ในหอยบางชนิดที่มีเปลือกหนาจะพบรอยกล้ำเนื้อจำนวนมากที่ช่องอัมโบ และพบบ้างที่บริเวณใต้เส้นแพลเลียล (pallial line) ตัวหอยมีแผ่นเหงือกที่ทำหน้าที่เป็นถุงตัวอ่อน พบอาศัยอยู่ในน้ำจืด ที่พบในประเทศไทย มี 5 วงศ์ย่อย 15 สกุล ในการสำรวจครั้งนี้พบ 4 วงศ์ย่อย 6 สกุล 6 ชนิด ดังนี้

Subfamily Pseudodontinae Frierson, 1927

Genus *Pilsbryoconcha* Simpson, 1900

Species *Pilsbryoconcha exilis* (Lea, cited after Brandt, 1974)

Species account 10 *Pilsbryoconcha exilis compressa* (Martens, 1860)

ชื่อไทย หอยกาบ หอยกาบถี่ หอยกิบถี่ หอยเม็ดมะม่วง



เปลือกด้านนอก — 1 เซนติเมตร

ภาพที่ 12 *Pilsbryoconcha exilis compressa* (Martens, 1860) ขนาดเท่าตัวอย่างจริง

Subfamily Hyriopsinae Modell, 1942

Genus *Hyriopsis* Conrad, 1853

Subgenus *Hyriopsis (Limnoscapha)* Lindholm, 1932

Species account 11 *Hyriopsis (Limnoscapha) desowitzi* (Brandt, 1974)

ชื่อไทย หอยกาบ หอยขาว หอยขวาน



เปลือกด้านนอก — 1 เซนติเมตร

ภาพที่ 13 *Hyriopsis (Limnoscapha) desowitzi* (Brandt, 1974) ขนาดเท่าตัวอย่างจริง

Subfamily Parreysiinae Henderson, 1935

Genus *Scabies* Haas, 1911

Species account 12 *Scabies crispata* (Gould, 1843)

ชื่อไทย หอยกาบลาย หอยไข่ปลา หอยแฉับ หอยตาใบ หอยนกเขา หอยทราย หอยเม็ดขนุน หอยลาย



เปลือกด้านนอก — 1 เซนติเมตร

ภาพที่ 14 *Scabies crispata* (Gould, 1843) ขนาดเท่าตัวอย่างจริง

Subfamily Rectidentinae Modell, 1942

Genus *Ensidens* Frierson, 1911

Species *Ensidens ingallsianus* (Lea, cited after Brandt, 1974)

Species account 13 *Ensidens ingallsianus ingallsianus* (Lea, 1852)

ชื่อไทย หอยกาบแหลม หอยเงี้ยว หอยลูกปลา หอยเสียบ หอยหัวปลี



เปลือกด้านนอก — 1 เซนติเมตร

ภาพที่ 15 *Ensidens ingallsianus ingallsianus* (Lea, 1852) ขนาดเท่าตัวอย่างจริง

Genus *Uniandra* Haas, 1912

Species *Uniandra contradens* Haas, 1913

Species account 14 *Uniandra contradens ascia* (Hanley, 1856)

ชื่อไทย หอยกาบอ้วน



เปลือกด้านนอก — 1 เซนติเมตร

ภาพที่ 16 *Uniandra contradens ascia* (Hanley, 1856) ขนาดเท่าตัวอย่างจริง

Genus *Physunio* Simpson, 1900

Species account 15 *Physunio superbus* (Lea, 1843)

ชื่อไทย หอยข้าวต้ม หอยจุมกัว



เปลือกด้านนอก — 1 เซนติเมตร

ภาพที่ 17 *Physunio superbus* (Lea, 1843) ขนาดเท่าตัวอย่างจริง

Subclass *Heterodonta* Neumeyr, 1884

เปลือกประกอบด้วยฟันอินจ์ (ถ้ามี) ซึ่งเจริญดีมากและเป็นแบบเฮเทอโรดอนต์ (heterodont) กล่าวคือจะมีฟันชูโดคาร์ดินัลที่แท้จริง ดังนั้นฟันอินจ์จึงประกอบด้วยฟันแลเทอร์รอลและฟันชูโดคาร์ดินัล หอยมีเหงือกแบบยูลาเมลลิเบรจ์ซึ่งมีขนาดใหญ่มาก ทำหน้าที่เกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนก๊าซ การกรองและ คักอาหาร ขอบแมนเทิลเชื่อมติดกันทางด้านล่าง และมีรูเปิดของไซฟอนและรูเปิดเนื้อเอนัส

Order *Veneroida* H. and A. Adams, 1858

เปลือกมีขนาดเท่ากันหรือค่อนข้างเท่ากัน รอยกล้ำมเนื้อที่เปลือกด้านในมีขนาดเท่ากัน ส่วนใหญ่ฟันอินจ์ประกอบด้วยฟันคาร์ดินัลและฟันแลเทอร์รอล ในประเทศไทยพบหอยน้ำจืดในลำดับนี้ 2 ลำดับย่อย 5 วงศ์ใหญ่ □ 7 วงศ์ คือ (1) ลำดับย่อย *Astartodontina* Korobkov, 1953; วงศ์ใหญ่ *Solenacea* Lamarck, 1809; วงศ์ *Novaculidae* Ghosh, 1920 และ *Solenidae* Lamarck, 1809; วงศ์ใหญ่ □ *Tellinacea* Blainville, 1824; วงศ์ *Psammobiidae* Fleming, 1828 (2) ลำดับย่อย *Venerina* Vokes, 1967; วงศ์ใหญ่ *Dreissenacea* Gray, 1847; วงศ์ *Dreissenidae* Gray, 1840 วงศ์ใหญ่ □ *Corbiculacea* Gray, 1847; วงศ์ *Corbiculidae* Gray, 1847 และ *Pisidiidae* Gray, 1857 วงศ์ใหญ่ □ *Veneracea* Rafinesque, 1815; วงศ์ *Glaucomomyidae* Chenu, 1862 การศึกษาครั้งนี้พบเพียง 1 สกุล ดังนี้

Suborder *Venerina* Vokes, 1967

Superfamily *Corbiculacea* Gray, 1847

Family *Corbiculidae* Gray, 1847

หอยวงศันนี้อาศัยอยู่ □ ทั้งน้ำจืดและน้ำกร่อย เปลือกมีขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ แข็ง และหนา อาจเป็นรูปไข่หรือรูปสามเหลี่ยม หรือค่อนข้างกลม เปลือกชั้นนอกแข็งแรง ผิวเปลือกด้านนอกมีเส้นในแนวนอนหรือเส้นการเจริญเติบโต (growth line) ที่เห็นได้ชัดเจน เปลือกด้านในแต่ละข้างประกอบด้วยฟัน

คาร์ดินัลจำนวน 3 อัน ลิกาเมนต์ที่บริเวณด้านบนของเปลือกจะอยู่ภายนอก ในการสำรวจครั้งนี้พบเพียง 1 สกุล ดังนี้

Genus *Corbicula* Mühlfeld, 1811

Species account 16 *Corbicula* cf. *baudoni* Morlet, 1886

ชื่อไทย หอยกิบก็ หอยกิ หอยแครง หอยดาวน้ำจืด หอยตาก หอยคลับ หอยทราย หอยทะเล หอยฝาม่วง
หอยเล็บม้า หอยเลียด หอยเฮ้ย



เปลือกด้านนอก เปลือกด้านใน

ภาพที่ 18 *Corbicula* cf. *baudoni* Morlet, 1886 ขนาดเท่าตัวอย่างจริง

Species account 17 *Corbicula* *moreletiana* (Prime, 1867)

ชื่อไทย หอยกิบก็ หอยกิ หอยแครง หอยดาวน้ำจืด หอยตาก หอยคลับ หอยทราย หอยทะเล หอยฝาม่วง
หอยเล็บม้า หอยเลียด หอยเฮ้ย



เปลือกด้านนอก เปลือกด้านใน

ภาพที่ 19 *Corbicula* *moreletiana* (Prime, 1867) ขนาดเท่าตัวอย่างจริง

ผลจากการจำแนกลักษณะทางอนุกรมวิธาน เมื่อพิจารณาในระดับสกุลพบทั้งหมด 14 สกุล โดยบริเวณจุดสำรวจที่ 5, 6 และ 7 พบสกุลหอยน้ำจืดอยู่ในช่วง 12 - 13 สกุล ต่างจากจุดสำรวจอื่นๆ ที่พบจำนวนสกุลหอยน้ำจืดอยู่ในช่วง 5 - 7 สกุล เท่านั้น ส่วนการพบสกุลหอยน้ำจืดตามเดือนที่สำรวจ พบว่าการสำรวจในเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนเมษายน 2549 พบ 13 - 14 สกุล (ตารางที่ 3 และ 4)

กฤษฎา และคณะ (2549) รายงานการสำรวจทรัพยากรหอยน้ำจืดในแม่น้ำแควน้อย และระบบแม่น้ำข้างเคียงในจังหวัดพิษณุโลก ช่วงก่อนการสร้างเขื่อนแควน้อยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ พบหอยน้ำจืดทั้งหมด 34 ชนิด ประกอบด้วยหอยฝาเดียว 17 ชนิด และหอยสองฝา 17 ชนิด Prasong (1992) รายงานการสำรวจหอยในอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพล เขื่อนแห่งแรกของประเทศไทย พบหอยทั้งหมด 20 ชนิด ประกอบด้วย

หอยฝาเดียว 15 ชนิด และหอยสองฝา 5 ชนิด และ Smarn (2002) รายงานการสำรวจหอยในเขื่อนลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา พบหอยทั้งหมด 14 ชนิด ประกอบด้วยหอยฝาเดียว 10 ชนิด และหอยสองฝา 4 ชนิด และจากการศึกษาครั้งนี้ พบว่าหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง ประกอบด้วยหอยฝาเดียว 8 ชนิด และหอยสองฝา 9 ชนิด ซึ่งสัดส่วนจำนวนชนิดระหว่างหอยฝาเดียวและหอยสองฝาใกล้เคียงกัน และใกล้เคียงกับการศึกษาของกฤษฎา และคณะ แต่จำนวนชนิดหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่างน้อยกว่าการศึกษาในแม่น้ำแควน้อยมาก ส่วนการศึกษาของ Prasong และ Smarn พบว่าจำนวนชนิดของหอยฝาเดียวมากกว่าจำนวนชนิดของหอยสองฝาย่างเห็นได้ชัด

1.2 ปริมาณหอยน้ำจืดที่พบในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง

จากผลการศึกษาครั้งนี้ สุ่มเก็บตัวอย่างหอยน้ำจืดได้จำนวนทั้งสิ้น 9,854 ตัวอย่าง ดังรายละเอียดตารางที่ 2 และภาพที่ 20 พบมีปริมาณเฉลี่ย 8.21 ตัวต่อตารางเมตร โดยพบปริมาณหอยฝาเดียวเฉลี่ย 6.13 ตัวต่อตารางเมตร ซึ่งมีสัดส่วนร้อยละ 74.59 ของปริมาณหอยน้ำจืดที่พบ และหอยสองฝามีปริมาณเฉลี่ย 2.08 ตัวต่อตารางเมตร มีสัดส่วนร้อยละ 25.41 ของปริมาณหอยน้ำจืดที่พบ โดยกลุ่มหอยฝาเดียวพบหอยน้ำจืดในสกุล *Mekongia* sp. และ *Filopaludina* spp. เป็นสกุลเด่น มีปริมาณ 4.77 และ 1.18 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ หรือเป็นสัดส่วนร้อยละ 58.14 และ 14.32 ของปริมาณทั้งหมดที่พบ ส่วนกลุ่มหอยสองฝามีพบหอยน้ำจืดในสกุล *Unidra* sp., *Ensidens* sp. และ *Corbicula* spp. เป็นสกุลเด่น มีปริมาณ 1.02, 0.36 และ 0.33 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ หรือเป็นสัดส่วนร้อยละ 12.45, 4.40 และ 4.04 ของปริมาณทั้งหมดที่พบ เมื่อพิจารณาตามจุดสำรวจพบว่า จุดสำรวจที่พบปริมาณหอยน้ำจืดเฉลี่ยสูงสุด คือจุดสำรวจที่ 8 และจุดสำรวจที่พบปริมาณหอยเฉลี่ยน้อยที่สุด คือจุดสำรวจที่ 3 ปริมาณหอยที่พบทั้ง 10 จุดสำรวจ มีค่าเท่ากับ 0.41, 0.73, 0.34, 0.59, 11.56, 11.10, 17.34, 24.09, 6.01 และ 10.04 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ โดยในจุดสำรวจที่ 2, 5, 6, 8, 9 และ 10 พบกลุ่มหอยฝาเดียวเป็นองค์ประกอบหลัก มีสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 70 ของปริมาณหอยน้ำจืดทั้งหมด และพบว่าในจุดสำรวจที่ 1, 3, 4 และ 7 พบหอยในกลุ่มหอยสองฝาเป็นองค์ประกอบหลัก ที่มีสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 70 ของปริมาณหอยน้ำจืดทั้งหมด

เมื่อจำแนกตามสกุล พบว่าหอยฝาเดียวในสกุล *Filopaludina* spp. เป็นองค์ประกอบหลักในจุดสำรวจที่ 2 และ 5 และหอยน้ำจืดในสกุล *Mekongia* sp. เป็นองค์ประกอบหลักในจุดสำรวจที่ 6, 8, 9 และ 10 ส่วนหอยสองฝาสกุล *Corbicula* spp. เป็นองค์ประกอบหลักในจุดสำรวจที่ 1 และหอยน้ำจืดในสกุล *Unidra* sp. เป็นองค์ประกอบหลักในจุดสำรวจที่ 7 ส่วนหอยน้ำจืดในสกุล *Physunio* sp. เป็นองค์ประกอบหลักในจุดสำรวจที่ 3 และ 4 (ตารางที่ 3)

ส่วนการจำแนกปริมาณหอยน้ำจืดที่พบตามเดือนที่สำรวจนั้น พบว่าเดือนสิงหาคม 2548 เป็นเดือนที่พบปริมาณเฉลี่ยสูงสุด คือ 15.85 ตัวต่อตารางเมตร และเดือนธันวาคม 2548 พบปริมาณเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 3.16 ตัวต่อตารางเมตร โดยปริมาณหอยน้ำจืดตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549 เท่ากับ 13.39, 14.05, 15.85, 10.86, 7.75, 4.41, 3.16, 7.79, 4.73, 4.28, 6.47 และ 5.80 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ เมื่อจำแนกตามสกุล โดยในการสำรวจทุกครั้งพบกลุ่มหอยฝาเดียวเป็นองค์ประกอบหลักมากกว่าร้อยละ 60 พบว่าหอยน้ำจืดในสกุล *Mekongia* sp. พบเป็นองค์ประกอบหลักในทุกเดือนที่สำรวจ ส่วนหอย

สองฝาพบว่าหอยน้ำจืดในสกุล *Corbicula* spp. พบเป็นองค์ประกอบหลักในการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 และหอยน้ำจืดในสกุล *Uniandra* sp. พบเป็นองค์ประกอบหลักในเดือนกรกฎาคม 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549 (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 2 การจัดลำดับโดยปริมาณของหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง จากการสำรวจ เดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549

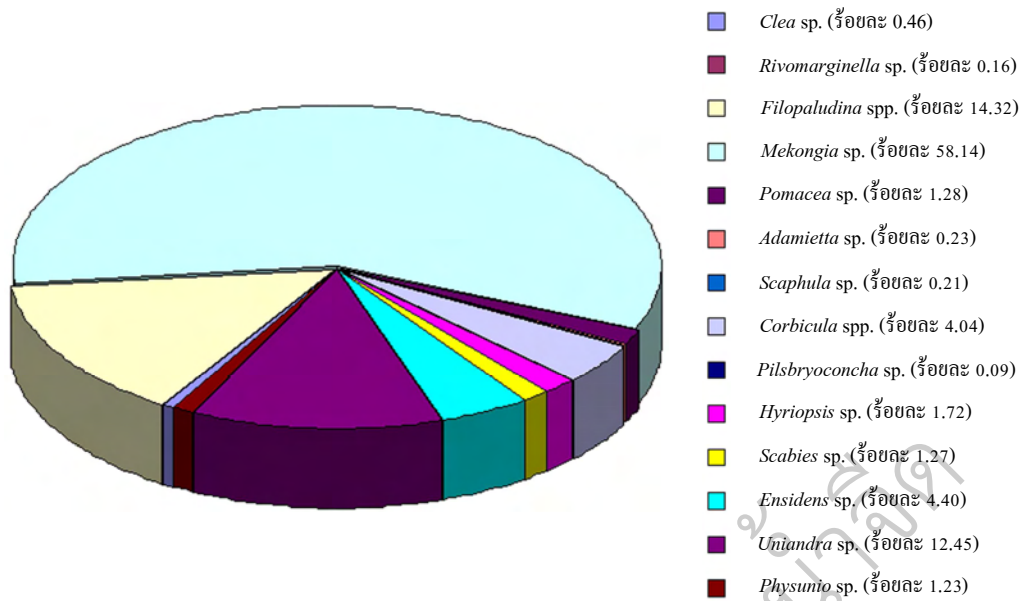
ชั้น	ปริมาณเฉลี่ย (ตัวต่อตารางเมตร)	สัดส่วน (ร้อยละ)	ลำดับโดยปริมาณ
Class Gastropoda (หอยฝาเดียว)			
<i>Clea</i> sp.	0.04	0.46	10
<i>Rivomarginella</i> sp.	0.01	0.16	13
<i>Filopaludina</i> spp.	1.18	14.32	2
<i>Mekongia</i> sp.	4.77	58.14	1
<i>Pomacea</i> sp.	0.11	1.28	7
<i>Adamietta</i> sp.	0.02	0.23	11
รวมหอยฝาเดียว	6.13	74.59	
Class Bivalvia (หอยสองฝา)			
<i>Scaphula</i> sp.	0.02	0.21	12
<i>Corbicula</i> spp.	0.33	4.04	5
<i>Pilsbryconcha</i> sp.	0.01	0.09	14
<i>Hyriopsis</i> sp.	0.14	1.72	6
<i>Scabies</i> sp.	0.10	1.27	8
<i>Ensidens</i> sp.	0.36	4.40	4
<i>Uniandra</i> sp.	1.02	12.45	3
<i>Physunio</i> sp.	0.10	1.23	9
รวมหอยสองฝา	2.08	25.41	
รวมทั้งหมด	8.21	100	

ตารางที่ 3 สกุน และปริมาณหอยน้ำจืด (ตัวต่อตารางเมตร) ที่พบตามจุดสำรวจในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง
จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549

สกุน	จุดสำรวจที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Clea</i> sp.	0.01	0.00	0.00	0.00	0.03	0.14	0.19	0.00	0.00	0.00
<i>Rivomarginella</i> sp.	0.03	0.00	0.00	0.02	0.03	0.00	0.00	0.05	0.04	0.00
<i>Filopaludina</i> spp.	0.00	0.50	0.01	0.00	6.93	2.27	1.47	0.45	0.04	0.09
<i>Mekongia</i> sp.	0.07	0.02	0.01	0.02	3.52	7.59	0.08	22.91	5.34	8.20
<i>Pomacea</i> sp.	0.00	0.01	0.04	0.00	0.08	0.05	0.02	0.44	0.08	0.33
<i>Adamietta</i> sp.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.08	0.02	0.00	0.00	0.02
รวมหอยฝาเดียว	0.11	0.53	0.06	0.04	10.67	10.13	1.78	23.85	5.50	8.64
<i>Scaphula</i> sp.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00
<i>Corbicula</i> spp.	0.21	0.00	0.03	0.03	0.28	0.18	1.38	0.19	0.12	0.90
<i>Pilsbryconcha</i> sp.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.07	0.00	0.00	0.00
<i>Hyriopsis</i> sp.	0.00	0.01	0.02	0.06	0.18	0.20	0.05	0.05	0.38	0.46
<i>Scabies</i> sp.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.06	0.98	0.00	0.00	0.00
<i>Ensidents</i> sp.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	3.59	0.00	0.00	0.00
<i>Uniandra</i> sp.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37	0.49	9.33	0.00	0.00	0.04
<i>Physunio</i> sp.	0.09	0.19	0.23	0.46	0.01	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00
รวมหอยสองฝา	0.30	0.20	0.28	0.55	0.89	0.97	15.56	0.24	0.51	1.40
รวมทั้งหมด	0.41	0.73	0.34	0.59	11.56	11.10	17.34	24.09	6.01	10.04
จำนวนสกุน	5	5	6	5	13	12	12	6	7	7
ร้อยละหอยฝาเดียว	26.53	72.41	17.50	7.04	92.36	91.28	10.21	99.00	91.49	86.05
ร้อยละหอยสองฝา	73.47	27.59	82.50	92.96	7.64	8.72	89.79	1.00	8.51	13.95

ตารางที่ 4 สกกุล และปริมาณหอยน้ำจืด (ตัวต่อตารางเมตร) ที่พบตามเดือนสำรวจในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง
จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549

สกกุล	เดือนที่สำรวจ ปี 2548							เดือนที่สำรวจ ปี 2549				
	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
<i>Clea</i> sp.	0.10	0.06	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.06	0.07	0.04	0.06	0.05
<i>Rivomarginella</i> sp.	0.05	0.00	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.03
<i>Filopaludina</i> spp.	1.74	3.30	2.59	2.23	0.20	0.24	0.45	1.37	0.57	0.23	0.72	0.47
<i>Mekongia</i> sp.	9.42	8.46	9.41	6.32	5.55	2.43	1.25	3.72	1.70	2.35	3.43	3.25
<i>Pomacea</i> sp.	0.00	0.00	0.06	0.02	0.00	0.00	0.21	0.27	0.02	0.16	0.24	0.28
<i>Adamietta</i> sp.	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	0.02	0.01	0.02	0.03	0.11	0.00
รวมหอยฝาเดียว	11.31	11.82	12.07	8.63	5.75	2.69	1.93	5.43	2.39	2.82	4.58	4.08
<i>Scaphula</i> sp.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.01	0.00
<i>Corbicula</i> spp.	0.63	0.39	0.37	0.26	0.31	0.33	0.21	0.26	0.40	0.23	0.29	0.30
<i>Pilsbryconcha</i> sp.	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.03
<i>Hyriopsis</i> sp.	0.43	0.31	0.34	0.09	0.05	0.01	0.04	0.07	0.03	0.10	0.10	0.12
<i>Scabies</i> sp.	0.04	0.03	0.08	0.06	0.15	0.04	0.03	0.22	0.18	0.08	0.27	0.07
<i>Ensidens</i> sp.	0.29	0.25	0.60	0.47	0.60	0.29	0.13	0.42	0.33	0.32	0.29	0.35
<i>Uniandra</i> sp.	0.59	1.08	2.21	1.29	0.77	1.00	0.76	1.30	1.11	0.64	0.80	0.72
<i>Physunio</i> sp.	0.10	0.17	0.16	0.06	0.12	0.04	0.06	0.09	0.09	0.07	0.12	0.13
รวมหอยสองฝา	2.08	2.23	3.78	2.23	2.00	1.72	1.23	2.36	2.34	1.46	1.89	1.72
รวมทั้งหมด	13.39	14.05	15.85	10.86	7.75	4.41	3.16	7.79	4.73	4.28	6.47	5.80
จำนวนสกกุล	10	9	11	12	8	10	10	11	13	13	14	12
ร้อยละหอยฝาเดียว	84.47	84.13	76.15	79.47	74.19	61.00	61.08	69.70	50.53	65.89	70.79	70.34
ร้อยละหอยสองฝา	15.53	15.87	23.85	20.53	25.81	39.00	38.92	30.30	49.47	34.11	29.21	29.66



ภาพที่ 20 แสดงองค์ประกอบของหอยน้ำจืดที่พบ (ร้อยละ) ในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง จากการสำรวจ เดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549

2. การแพร่กระจายของประชาคมหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง

2.1 โอกาสในการพบจากการสุ่มตัวอย่าง

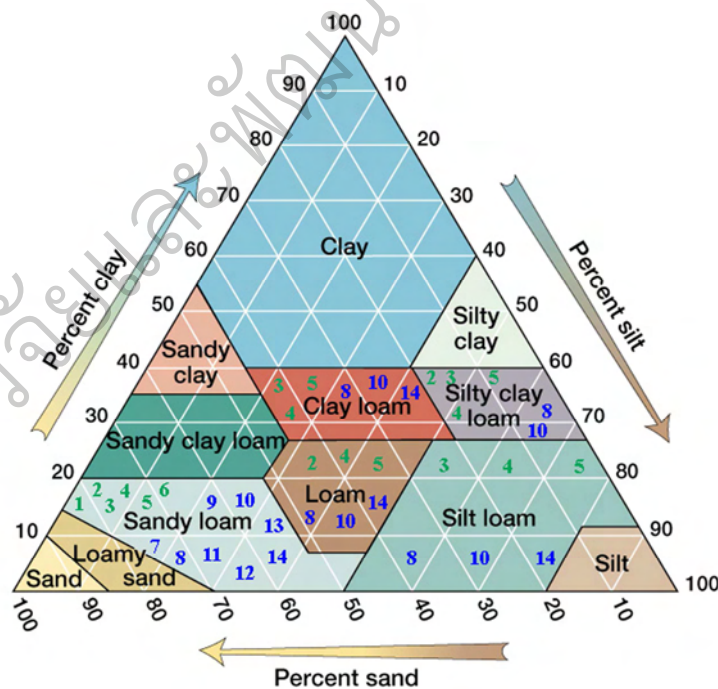
จากการศึกษาการแพร่กระจายของหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง โดยพิจารณาการพบหอยน้ำจืดแต่ละสกุลในแต่ละจุดสำรวจ ในการสุ่มแต่ละเดือนหรือครั้ง จาก 10 จุดสำรวจ รวม 12 ครั้ง ซึ่งแสดงถึงโอกาสในการพบหอยน้ำจืดสกุลนั้น ๆ โดยนำเสนอสกุลหอยน้ำจืดที่พบตั้งแต่ 7 ครั้งขึ้นไป ได้แก่ หอยน้ำจืดในสกุล *Physunio* sp. พบ 7 - 12 ครั้งของการสำรวจ ในจุดสำรวจที่ 1, 2, 3 และ 4 หอยน้ำจืดในสกุล *Filopaludina* spp. พบ 9 - 12 ครั้งของการสำรวจ ในจุดสำรวจที่ 5, 6, 7 และ 8 พบหอยน้ำจืดในสกุล *Mekongia* sp. ทุกจุดสำรวจ และพบทุกครั้งที่สำรวจ ในจุดสำรวจที่ 5, 6, 8, 9 และ 10 หอยน้ำจืดในสกุล *Corbicula* spp. พบ 8 - 12 ครั้งของการสำรวจ ในจุดสำรวจที่ 5, 6, 7, 8, 9 และ 10 หอยน้ำจืดในสกุล *Hyriopsis* sp. พบ 8 - 10 ครั้งของการสำรวจ ในจุดสำรวจที่ 5, 9 และ 10 หอยน้ำจืดในสกุล *Scabies* sp. และ *Ensidens* sp. พบทุกครั้งที่สำรวจ ในจุดสำรวจที่ 7 หอยน้ำจืดในสกุล *Uniandra* sp. พบ 10 - 12 ครั้งของการสำรวจ ในจุดสำรวจที่ 5, 6 และ 7 จากความถี่หรือโอกาสในการพบของหอยน้ำจืดแต่ละสกุล อาจบอถึงความชุกชุมและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของหอยนั้น ๆ ซึ่งจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการกำหนดจุดสำรวจเพื่อที่จะศึกษาเฉพาะด้านของหอยสกุลนั้น ๆ ทำให้โอกาสในการพบตัวอย่างมากขึ้น ซึ่งจะประหยัดเวลาและงบประมาณที่จะไปสำรวจทั่วไปโดยไม่มีเป้าหมาย โดยหอยน้ำจืดในสกุล *Physunio* sp. ควรสุ่มตัวอย่างตั้งแต่จุดสำรวจที่ 1 ถึงจุดสำรวจที่ 4 ส่วนหอยน้ำจืดลำดับสกุลที่ 2 - 7 ดังกล่าว ควรสุ่มตั้งแต่จุดสำรวจที่ 5 ถึงจุดสำรวจที่ 10 (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 การแพร่กระจายของหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง โดยอักษรสีน้ำเงินแทนกลุ่มหอย 2 ฟา อักษรสีเขียวแทนกลุ่มหอยฝาเดียว ① แทนการสำรวจในเดือนมิถุนายน 2548 - ⑫ แทนการสำรวจในเดือนพฤษภาคม 2549 × แทนการไม่พบตัวอย่างเลยในเดือนที่ × แทนอยู่และช่องที่บแทนการไม่เคยพบตัวอย่างเลย

สกุล/จุดสำรวจที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Clea</i> sp.	①××××× ××××××				×××4×× ×8×10××	①××××× ×89101112	①2××××× ×8××1112			
<i>Rivomarginella</i> sp.	①×③××× ××××××			①××××× ××9×××	×××4×× ××××11×			①××××× ×××101112		
<i>Filopaludina</i> spp.		××××5× 78××11×	×××××× 7×××××		①23456 789101112	①23456 789101112	①23456 789101112	①2345× 78××1112	①××4×× ××××11×	×××××× 78×1011×
<i>Mekongia</i> sp.	①×345× 78×××12	×××××× 7×××××	××3××× ××××××	××3××× ×8××××	①23456 789101112	①23456 789101112	××34×× ××9×11×	①23456 789101112	①23456 789101112	①23456 789101112
<i>Pomacea</i> sp.		×××××× ×8××××	×××××× 7×××××	×××××× ××××11×	××3××× ×89×1112	×××××× 7×××1112	×××××× 7×9×××	×××4×× ×8×101112	×2×××× 78×10×12	×××××× 78×1011×
<i>Adamietta</i> sp.					×××××× ×××1011×	×××4×× 7891011×	×××4×× ××××11×			×××××6 ××××××
<i>Scaphula</i> sp.					×××××× ××9×××		×××××× ××9×11×			
<i>Corbicula</i> spp.	①234×× 78××××		×2×××× ×××××12	×2×4×6 ××××××	①234×6 789×1112	①23×5× 789101112	①23456 789101112	①2345× ×××101112	①234×× ×89×1112	①23456 789101112
<i>Pilsbryoconcha</i> sp.						×××××× ×××10××	××3××6 ×××101112			
<i>Hyriopsis</i> sp.		×2×××× ××××××	××3×5× ××××××	①××4×× ××××11×	①23456 ×8××11×	①23××× ×8××××	××3××× 7×××1112	①23××× 7×9×××	①234×× 7×9101112	①2345× 78×101112
<i>Scabies</i> sp.					×××××× ××××12	×××4×× ×8××1112	①23456 789101112			
<i>Ensidens</i> sp.					×××××× 7××10××	×2×××× ××××××	①23456 789101112			
<i>Uniandra</i> sp.					××3456 789101112	①23456 789×1112	①23456 789101112			×××××× ××××1112
<i>Physunio</i> sp.	①23456 ×8××××	①23×5× 78××1112	①23456 ××××1112	①2×456 789101112	×2×××× ××××××	①××4×× ××××××			××××5× ××××××	

2.2 การแพร่กระจายตามลักษณะพื้นที่

จากการจำแนกและนับปริมาณหอยน้ำจืดแต่ละสกุลที่พบในแต่ละลักษณะพื้นที่ พบว่าลักษณะดิน Sandy Loam พบจำนวนสกุลหอยน้ำจืดมากที่สุด ส่วนดินลักษณะ Loam พบสกุลหอยน้ำจืดน้อยที่สุด โดยปริมาณกลุ่มหอยฝาเดียวร้อยละ 51.12 ของปริมาณที่พบในกลุ่ม จะพบในดินลักษณะ Sandy Loam รองลงมาคือลักษณะดิน Silty Clay Loam ที่ร้อยละ 38.93 ของปริมาณที่พบในกลุ่ม โดยหอยน้ำจืดในสกุล *Clea* sp., *Rivomarginella* sp., *Filopaludina* spp., *Pomacea* sp. และ *Adamietta* sp. พบในดินลักษณะ Sandy Loam เป็นสัดส่วนสูงกว่าดินลักษณะอื่น ๆ ที่ร้อยละ 100.00, 50.00, 91.50, 44.44 และ 100.00 ของปริมาณที่พบในแต่ละสกุล ตามลำดับ ส่วนกลุ่มหอยสองฝาพบร้อยละ 91.49 ของปริมาณที่พบในกลุ่ม จะพบในดินลักษณะ Sandy Loam โดยหอยน้ำจืดในสกุล *Scabies* sp., *Corbicula* spp., *Pilsbryoconcha* sp., *Hyriopsis* sp., *Scaphula* sp., *Ensidens* sp. และ *Uniandra* sp. พบในดินลักษณะ Sandy Loam ที่ร้อยละ 100.00, 88.94, 100.00, 63.31, 100.00, 100.00 และ 100.00 ของปริมาณที่พบในแต่ละสกุล ตามลำดับ ส่วนหอยน้ำจืดในสกุล *Physunio* sp. พบในดินลักษณะ Loam ที่สัดส่วนสูงสุดร้อยละ 45.45 ของปริมาณที่พบ (ตารางที่ 6 และภาพที่ 21) จากลักษณะการแพร่กระจายของปริมาณหอยน้ำจืดที่พบในแต่ละสกุล พบว่ามีถึง 12 สกุล จาก 14 สกุล ที่พบทั้งหมด พบมากในลักษณะดิน Sandy Loam แสดงว่าลักษณะพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการอยู่อาศัยของหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่างเป็นดิน Sandy Loam



ภาพที่ 21 สกุลหอยน้ำจืดที่พบตามลักษณะพื้นที่ในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง จากการสำรวจ

เดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549 โดย 1=*Clea* sp., 2=*Rivomarginella* sp.,

3=*Filopaludina* spp., 4=*Mekongia* sp., 5=*Pomacea* sp., 6=*Adamietta* sp., 7=*Scaphula* sp.,

8=*Corbicula* spp., 9=*Pilsbryoconcha* sp., 10=*Hyriopsis* sp., 11=*Scabies* sp., 12=*Ensidens* sp.,

13=*Uniandra* sp. และ 14=*Physunio* sp.

ตารางที่ 6 การแพร่กระจายของหอยน้ำจืด (รื้อยละ) ในแม่น้ำป่าสักตอนล่างตามลักษณะพื้นที่
จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549

สกุล	ชั้นเนื้อดิน				
	Sandy Loam	Silt Loam	Clay Loam	Silty Clay Loam	Loam
<i>Clea</i> sp.	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Rivomarginella</i> sp.	50.00	0.00	0.00	37.50	12.50
<i>Filopaludina</i> spp.	91.50	4.32	0.35	3.83	0.00
<i>Mekongia</i> sp.	40.74	0.05	11.21	47.97	0.03
<i>Pomacea</i> sp.	44.44	4.76	7.94	42.06	0.79
<i>Adamietta</i> sp.	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
รวมหอยฝาเดียว	51.12	0.95	8.94	38.93	0.07
<i>Scaphula</i> sp.	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Corbicula</i> spp.	88.94	0.75	3.52	5.78	1.01
<i>Pilsbryoconcha</i> sp.	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Hyriopsis</i> sp.	63.31	1.78	27.22	3.55	4.14
<i>Scabies</i> sp.	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ensidens</i> sp.	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Uniandra</i> sp.	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Physunio</i> sp.	11.57	42.15	0.83	0.00	45.45
รวมหอยสองฝา	91.49	2.28	2.44	1.16	2.64
รวมทั้งหมด	61.38	1.29	7.29	29.33	0.72

หมายเหตุ ชั้นดิน Sandy Loam ประกอบด้วยจุดสำรวจที่ 1, 5, 6, 7 และ 10

ชั้นดิน Silt Loam ประกอบด้วยจุดสำรวจที่ 2 และ 3

ชั้นดิน Clay Loam ประกอบด้วยจุดสำรวจที่ 9

ชั้นดิน Silty Clay Loam ประกอบด้วยจุดสำรวจที่ 8

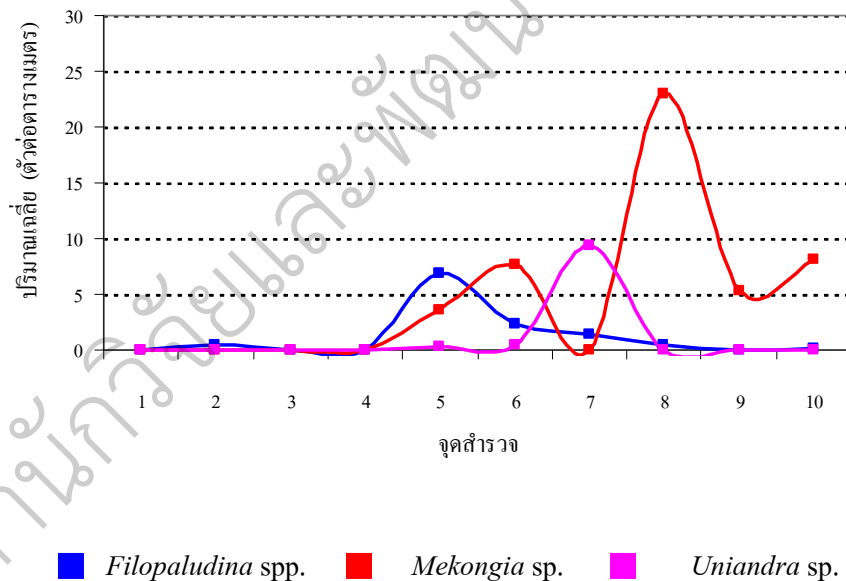
ชั้นดิน Loam ประกอบด้วยจุดสำรวจที่ 4

2.3 การแพร่กระจายของสกุลหอยน้ำจืดที่พบมาก

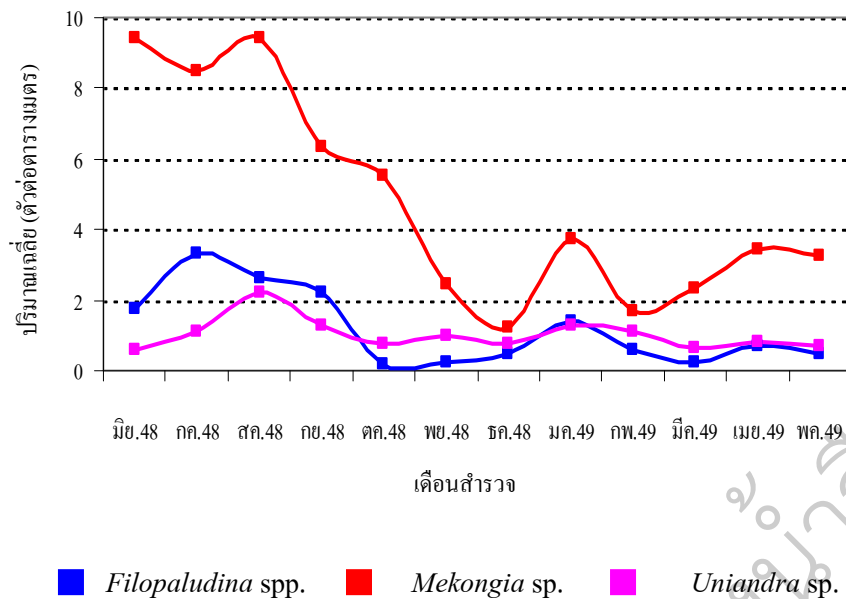
2.3.1 การแพร่กระจายของสกุลหอยน้ำจืดที่พบมากโดยความชุกชุม จากการนับปริมาณหอยน้ำจืดที่พบในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง พบปริมาณหอยน้ำจืดที่พบมากเป็น 3 อันดับแรก ได้แก่ หอยน้ำจืดในสกุล *Mekongia* sp., *Filopaludina* spp. และ *Uniandra* sp. โดยมีลักษณะการแพร่กระจายดังนี้

การแพร่กระจายตามจุดสำรวจพบว่าหอยน้ำจืดในสกุล *Filopaludina* spp. พบมีปริมาณสูงสุดบริเวณจุดสำรวจที่ 5 ปริมาณเฉลี่ย 6.93 ตัวต่อตารางเมตร และลดลงตามระยะทาง ส่วนจุดสำรวจที่ 1 ถึง 4 ไม่พบปริมาณหอยดังกล่าว หอยน้ำจืดในสกุล *Mekongia* sp. พบมีปริมาณสูงสุดในจุดสำรวจที่ 8 ปริมาณเฉลี่ย 22.91 ตัวต่อตารางเมตร รองลงมาคือจุดสำรวจที่ 10 ปริมาณเฉลี่ย 8.20 ตัวต่อตารางเมตร หอยน้ำจืดในสกุล *Uniandra* sp. พบมีปริมาณสูงสุดในจุดสำรวจที่ 7 ปริมาณเฉลี่ย 9.33 ตัวต่อตารางเมตร การพบปริมาณหอยน้ำจืดแต่ละสกุลแตกต่างกันในแต่ละจุดสำรวจ น่าจะเป็นผลมาจากมีลักษณะพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของหอยบางสกุลเท่านั้น (ภาพที่ 22)

การแพร่กระจายตามเดือนสำรวจพบว่าหอยน้ำจืดในสกุล *Filopaludina* spp. มีปริมาณสูงสุดในการสำรวจเดือนกรกฎาคม 2548 ปริมาณเฉลี่ย 3.30 ตัวต่อตารางเมตร จากนั้นปริมาณที่พบลดลงตามลำดับ อยู่ในช่วง 0.20 - 2.59 ตัวต่อตารางเมตร หอยน้ำจืดในสกุล *Mekongia* sp. พบมีการแพร่กระจายความชุกชุมสูงในช่วงเดือนมิถุนายน ถึงเดือนตุลาคม 2548 อยู่ในช่วง 9.41 - 5.55 ตัวต่อตารางเมตร ส่วนช่วงเดือนอื่นพบปริมาณเฉลี่ยในช่วง 1.25 - 3.72 ตัวต่อตารางเมตร ส่วนหอยน้ำจืดในสกุล *Uniandra* sp. พบมีการแพร่กระจายความชุกชุมสูงในช่วงเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนกันยายน 2548 อยู่ในช่วง 1.08 - 2.21 ตัวต่อตารางเมตร ส่วนการสำรวจเดือนอื่น ๆ พบปริมาณหอยไม่มากกว่า 1 ตัวต่อตารางเมตร (ภาพที่ 23)



ภาพที่ 22 ปริมาณหอยน้ำจืดสกุลเด่น (ตัวต่อตารางเมตร) ที่พบตามจุดสำรวจในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549



ภาพที่ 23 ปริมาณหอยน้ำจืดสกุลเด่น (ตัวต่อตารางเมตร) ที่พบตามเดือนสำรวจในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549

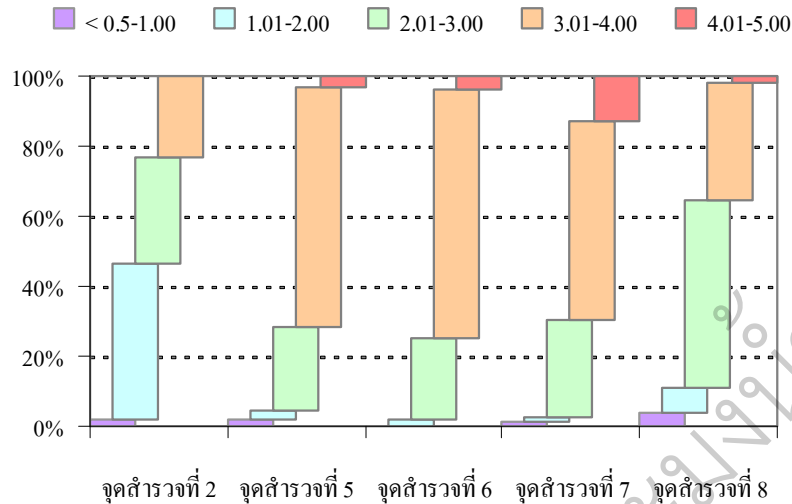
2.3.2 การแพร่กระจายของสกุลหอยน้ำจืดที่พบมากโดยขนาด

จากปริมาณหอยน้ำจืดสกุลเด่น 3 อันดับแรกดังกล่าวข้างต้น เมื่อพิจารณาตามจุดสำรวจที่พบมาก แล้วนำมาจำแนกตามขนาดความยาวเพื่อทราบโครงสร้างของขนาดหอยน้ำจืดในแต่ละสกุลในแต่ละจุดสำรวจว่ามีขนาดแตกต่างกันหรือไม่ มีรายละเอียดดังภาพที่ 24 - 26

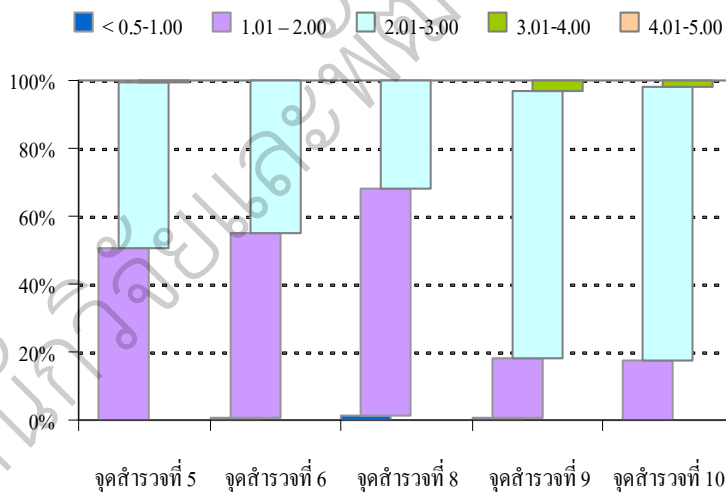
หอยน้ำจืดสกุล *Filopaludina* spp. พบมากบริเวณจุดสำรวจที่ 2, 5, 6, 7 และ 8 จากการจำแนกตามขนาดความยาวในช่วงความยาว 1 เซนติเมตร พบว่าจุดสำรวจที่ 2 พบหอยขนาดความยาวระหว่าง 1.01 - 2.00 เซนติเมตร เป็นโครงสร้างหลักที่สัดส่วนร้อยละ 45.00 จุดสำรวจที่ 5, 6 และ 7 พบหอยขนาดความยาวระหว่าง 3.01 - 4.00 เซนติเมตร เป็นโครงสร้างหลักที่สัดส่วนร้อยละ 68.63, 70.59 และ 56.82 ตามลำดับ ส่วนจุดสำรวจที่ 8 พบหอยขนาดความยาวระหว่าง 2.01 - 3.00 เซนติเมตร เป็นโครงสร้างหลักที่สัดส่วนร้อยละ 53.70 แสดงว่าหอยน้ำจืดสกุล *Filopaludina* spp. เจริญเติบโตได้ดีบริเวณจุดสำรวจที่ 5, 6 และ 7

หอยน้ำจืดสกุล *Mekongia* sp. พบมากบริเวณจุดสำรวจที่ 5, 6, 8, 9 และ 10 จากการจำแนกตามขนาดความยาวในช่วงความยาว 1 เซนติเมตร พบว่าจุดสำรวจที่ 5, 6 และ 8 พบหอยขนาดความยาวระหว่าง 1.01 - 2.00 เซนติเมตร เป็นโครงสร้างหลักที่สัดส่วนร้อยละ 50.61, 54.47 และ 67.23 ส่วนจุดสำรวจที่ 9 และ 10 พบหอยขนาดความยาวระหว่าง 2.01 - 3.00 เซนติเมตร เป็นโครงสร้างหลักที่สัดส่วนร้อยละ 78.65 และ 80.49 ตามลำดับ แสดงว่าหอยน้ำจืดสกุล *Mekongia* sp. เจริญเติบโตได้ดีบริเวณจุดสำรวจที่ 9 และ 10

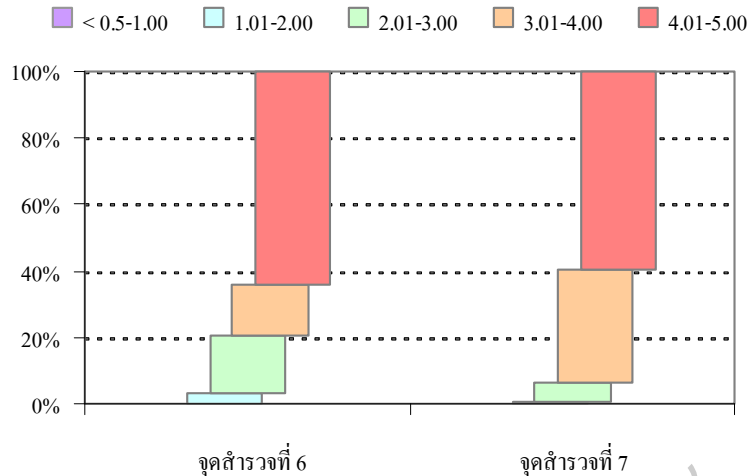
หอยน้ำจืดสกุล *Uniandra* sp. พบมากบริเวณจุดสำรวจที่ 6 และ 7 จากการจำแนกตามขนาดความยาวที่ช่วงความยาว 1 เซนติเมตร พบว่าทั้งสองจุดสำรวจพบหอยขนาด 4.01 - 5.00 เซนติเมตร เป็นโครงสร้างหลักที่สัดส่วนร้อยละ 64.41 และ 59.61 ตามลำดับ



ภาพที่ 24 สัดส่วน (ร้อยละ) ของหอยน้ำจืดสกุล *Filopaludina* spp. จำแนกตามขนาดความยาวที่พบมากบางจุดสำรวจในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549



ภาพที่ 25 สัดส่วน (ร้อยละ) ของหอยน้ำจืดสกุล *Mekongia* sp. จำแนกตามขนาดความยาวที่พบมากบางจุดสำรวจในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549



ภาพที่ 26 สัดส่วน (ร้อยละ) ของหอยน้ำจืดสกุล *Uniandra* sp. จำแนกตามขนาดความยาวที่พบมากบางจุดสำรวจในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549

2.4 คำนึงถึงชีสภาพนิเวศน์

จากการวิเคราะห์ค่าดัชนีที่บ่งชี้สภาพนิเวศน์ของหอยน้ำจืดที่พบในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง พบว่าดัชนีความมากชนิด ดัชนีความหลากหลาย และดัชนีความเท่าเทียม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.13 ± 0.35 , 1.28 ± 0.50 และ 0.45 ± 0.18 ตามลำดับ โดยค่าดัชนีความมากชนิดจะสอดคล้องกับจำนวนสกุลที่พบในแต่ละจุดสำรวจ มีค่าสูงสุดในจุดสำรวจที่ 5 โดยจุดสำรวจที่ 7 มีค่าดัชนีความหลากหลายสูงสุดเท่ากับ 2.02 และต่ำสุดที่จุดสำรวจที่ 8 และ 9 ซึ่งมีค่าไม่ถึง 1.00 ส่วนจุดสำรวจอื่น ๆ มีค่าอยู่ระหว่าง 1.02 - 1.82 ส่วนค่าดัชนีความเท่าเทียม พบมีค่าสูงสุดในจุดสำรวจที่ 1 และค่าจะลดลงตามจุดสำรวจ จากค่าดัชนีบ่งชี้สภาพนิเวศน์ดังกล่าว พบว่าจุดสำรวจที่ 8 เป็นจุดสำรวจที่ค่าดัชนีต่าง ๆ มีค่าต่ำสุด แสดงถึงบริเวณพื้นที่ดังกล่าวอยู่ในสภาพที่ไม่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต (ตารางที่ 7)

เมื่อพิจารณาตามเดือนที่สำรวจ พบว่าค่าดัชนีความมากชนิดมีค่าสูงในการสำรวจเดือนเมษายน 2549 เท่ากับ 2.01 ค่าดัชนีความหลากหลายมีค่าสูงในการสำรวจเดือนกุมภาพันธ์ 2549 เท่ากับ 2.66 และค่าดัชนีความเท่าเทียมมีค่าสูงจากการสำรวจในเดือนธันวาคม 2548 เท่ากับ 0.73 จากการเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีต่าง ๆ ในการสำรวจ พบว่าค่าดัชนีความมากชนิด ดัชนีความหลากหลาย และดัชนีความเท่าเทียม มีแนวโน้มมีค่าสูงในช่วงเดือนธันวาคม 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549 แสดงว่าช่วงเวลาดังกล่าวสภาพแวดล้อมในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง มีสภาพที่เหมาะสมในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตมากกว่าช่วงเวลาอื่น ๆ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 7 ดัชนีบ่งชี้สภาพนิเวศน์ของหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่างตามจุดสำรวจ จากการสำรวจ
เดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549

จุดสำรวจที่	ดัชนีความมากชนิด	ดัชนีความหลากหลาย	ดัชนีความเท่าเทียม
1	1.03	1.82	0.78
2	0.90	1.15	0.50
3	1.36	1.50	0.58
4	1.17	1.23	0.47
5	1.66	1.54	0.42
6	1.53	1.48	0.41
7	1.44	2.02	0.56
8	0.63	0.37	0.14
9	0.76	0.66	0.25
10	0.85	1.02	0.36
เฉลี่ย	1.13±0.35	1.28±0.50	0.45±0.18

ตารางที่ 8 ดัชนีบ่งชี้สภาพนิเวศน์ของหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่างตามเดือนสำรวจ จากการสำรวจ
เดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549

เดือนที่สำรวจ	ดัชนีความมากชนิด	ดัชนีความหลากหลาย	ดัชนีความเท่าเทียม
มิถุนายน 2548	1.25	1.59	0.48
กรกฎาคม 2548	1.10	1.71	0.54
สิงหาคม 2548	1.36	1.85	0.53
กันยายน 2548	1.57	1.82	0.51
ตุลาคม 2548	1.05	1.53	0.51
พฤศจิกายน 2548	1.48	1.92	0.58
ธันวาคม 2548	1.56	2.43	0.73
มกราคม 2549	1.50	2.29	0.66
กุมภาพันธ์ 2549	1.95	2.66	0.72
มีนาคม 2549	1.98	2.30	0.62
เมษายน 2549	2.01	2.40	0.63
พฤษภาคม 2549	1.73	2.27	0.63

2.5 ดัชนีความคล้ายคลึง (similarity index) และการจัดกลุ่มความคล้ายคลึง (cluster analysis)

2.5.1 จากการคำนวณค่าดัชนีความคล้ายคลึงของหย่อนน้ำจืดที่พบในแม่น้ำป่าสักตอนล่างตามจุดสำรวจ พบว่ามีค่าดัชนีความคล้ายคลึงอยู่ระหว่างร้อยละ 10.57 - 78.83 (ตารางที่ 9) โดยมีค่าของดัชนีความคล้ายคลึงในทุกจุดสำรวจเฉลี่ยร้อยละ 35.60 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแม่น้ำป่าสักตอนล่าง มีความคล้ายคลึงของสกุลหย่อนน้ำจืดที่พบอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำในแต่ละจุดสำรวจ จากลักษณะความแตกต่างของสภาพนิเวศน์ และเมื่อพิจารณาตามจุดสำรวจที่ต่อเนื่องกัน พบว่าบริเวณจุดสำรวจที่ 3 กับจุดสำรวจที่ 4 จุดสำรวจที่ 5 กับจุดสำรวจที่ 6 และจุดสำรวจที่ 9 กับจุดสำรวจที่ 10 พบมีค่าดัชนีความคล้ายคลึงมากกว่าร้อยละ 70 แสดงว่าจุดสำรวจดังกล่าวมีลักษณะทางสภาพนิเวศน์ที่คล้ายคลึงกัน

เมื่อพิจารณาตามการสำรวจทั้ง 12 เดือน พบว่ามีค่าดัชนีความคล้ายคลึงอยู่ระหว่าง ร้อยละ 61.93 - 91.19 (ตารางที่ 10) โดยมีค่าของดัชนีความคล้ายคลึงในทุกเดือนที่สำรวจเฉลี่ยร้อยละ 78.04 ซึ่งแสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของช่วงเวลาไม่มีผลกระทบต่อพบสกุลหย่อนน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง ก็คือสภาพนิเวศน์ไม่มีการเปลี่ยนแปลงชัดเจนมากนักในการสำรวจแต่ละเดือน

ตารางที่ 9 ดัชนีความคล้ายคลึง (ร้อยละ) ของหย่อนน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่างตามจุดสำรวจ

จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549

จุดสำรวจที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2	31.43								
3	45.11	61.45							
4	54.24	51.56	73.08						
5	24.73	24.95	17.80	19.45					
6	21.20	26.32	19.07	17.75	78.83				
7	14.06	17.53	10.57	10.78	41.30	44.70			
8	21.18	23.22	16.51	17.87	50.71	60.28	20.20		
9	26.85	22.85	30.53	27.73	56.90	65.09	16.72	62.03	
10	20.46	17.18	19.67	18.04	57.02	69.30	27.88	69.25	78.83

< 10%
 10.1 – 30.0%
 30.1 – 50.0%
 50.1 – 70.0%
 > 70%

ตารางที่ 10 ดัชนีความคล้ายคลึง (ร้อยละ) ของหย่อนน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่างตามเดือนสำรวจ
จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549

เดือนที่สำรวจ	มิ.ย.48	ก.ค.48	ส.ค.48	ก.ย.48	ต.ค.48	พ.ย.48	ธ.ค.48	ม.ค.49	ก.พ.49	มี.ค.49	เม.ย.49
มิ.ย. 48											
ก.ค. 48	89.96										
ส.ค. 48	85.73	88.71									
ก.ย. 48	83.95	86.14	86.79								
ต.ค. 48	76.31	76.94	76.82	81.88							
พ.ย. 48	67.61	69.75	67.06	75.29	82.39						
ธ.ค. 48	61.93	63.17	62.05	70.76	72.64	81.52					
ม.ค. 49	76.47	78.75	78.22	86.63	80.25	77.01	77.64				
ก.พ. 49	69.40	70.11	67.81	76.35	75.25	81.11	79.09	82.03			
มี.ค. 49	70.03	67.74	69.28	76.46	78.54	85.95	83.88	82.41	81.88		
เม.ย. 49	74.56	73.55	73.21	79.72	78.77	78.28	78.55	89.46	83.33	87.20	
พ.ค. 49	75.97	74.05	74.90	79.30	81.05	80.06	80.62	86.85	80.30	90.28	91.19

< 10%
 10.1 – 30.0%
 30.1 – 50.0%
 50.1 – 70.0%
 > 70%

2.5.2 การจัดกลุ่มความคล้ายคลึงด้วยวิธี cluster analysis และ MDS

จากค่าดัชนีความคล้ายคลึงที่มีค่าค่อนข้างต่ำระหว่างจุดสำรวจ เมื่อนำมาวิเคราะห์การจัดกลุ่ม พบว่าที่ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงร้อยละ 59 และที่ค่า stress value เท่ากับ 0.04 แสดงว่าภาพการวิเคราะห์ที่ได้มีความแม่นยำสูงมากและความน่าเชื่อถืออย่างยิ่ง โดยสกุลและปริมาณหย่อนน้ำจืดที่พบในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง สามารถแบ่งได้ 5 กลุ่ม ดังนี้ (ภาพที่ 27)

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยจุดสำรวจที่ 1

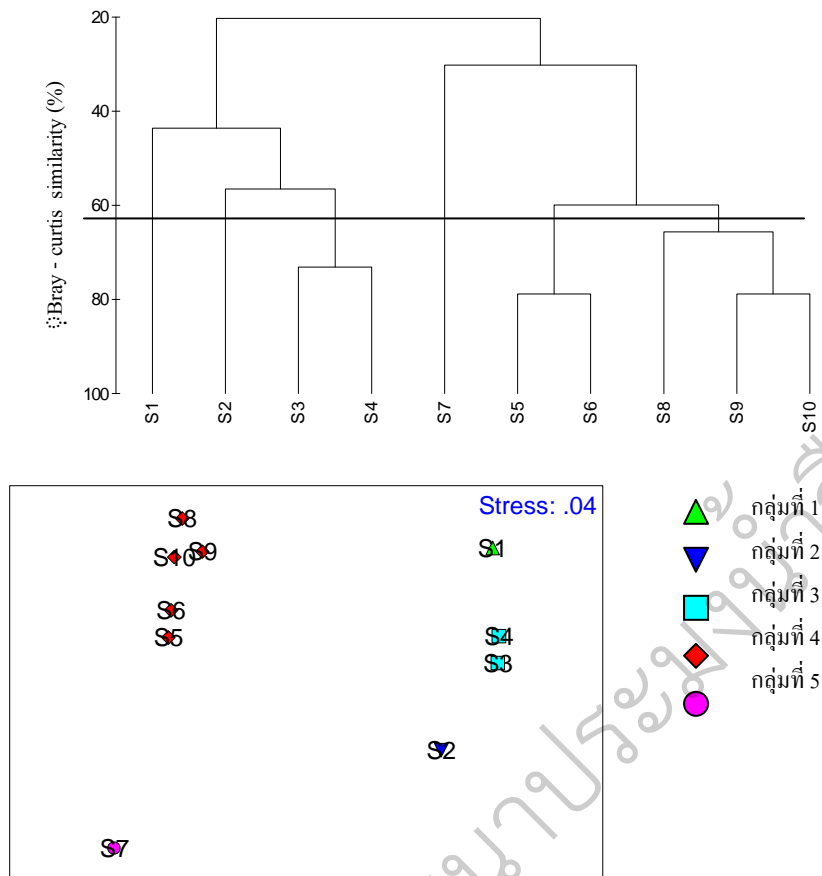
กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยจุดสำรวจที่ 2

กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยจุดสำรวจที่ 3 และ 4

กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วยจุดสำรวจที่ 5, 6, 8, 9 และ 10

กลุ่มที่ 5 ประกอบด้วยจุดสำรวจที่ 7

จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวแสดงว่าแม่น้ำป่าสักตอนล่างนั้น จุดสำรวจบริเวณต้นน้ำพบสกุลและปริมาณหย่อนน้ำจืดที่แตกต่างกัน จุดสำรวจบริเวณตอนกลางและตอนล่างพบสกุลและปริมาณหย่อนน้ำจืดที่คล้ายคลึงกัน ยกเว้นจุดสำรวจที่ 7 ซึ่งแตกต่างจากจุดสำรวจอื่น ๆ



ภาพที่ 27 ภาพ dendrogram จากการจัดกลุ่ม (cluster analysis) ภาพบน และการจัดลำดับ (MDS) ภาพล่าง ของชนิดและปริมาณหอยน้ำจืดตามจุดสำรวจในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง จากการสำรวจเดือน มิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549

จากผลการจัดกลุ่มที่ได้เมื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของประชาคมหอยน้ำจืดในแต่ละกลุ่มด้วยค่า average dissimilarity ดังรายละเอียดตารางที่ 11 ภาพที่ 28 พบว่ากลุ่มที่ 1 เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ 2 มีค่าสัมประสิทธิ์ความแตกต่างร้อยละ 68.57 โดยปริมาณสกุลหอยน้ำจืดที่บ่งชี้ถึงความแตกต่างมากกว่าร้อยละ 10 คือหอยน้ำจืดในสกุล *Filopaludina* spp. พบในกลุ่มที่ 2 มีปริมาณเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มที่ 1 และหอยน้ำจืดในสกุล *Corbicula* spp. พบในกลุ่มที่ 1 มีปริมาณเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มที่ 2

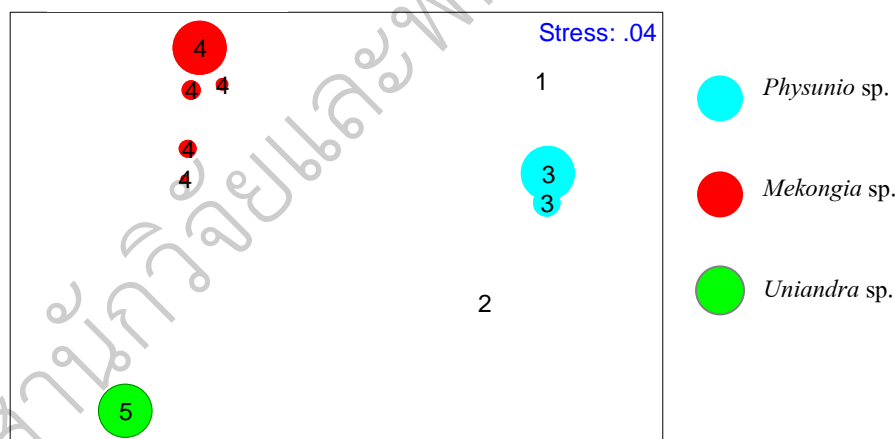
กลุ่มที่ 2 เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ 3 มีค่าสัมประสิทธิ์ความแตกต่างร้อยละ 43.50 โดยปริมาณสกุลหอยน้ำจืดที่บ่งชี้ถึงความแตกต่างมากกว่าร้อยละ 10 คือหอยน้ำจืดในสกุล *Filopaludina* spp. พบมีปริมาณเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มที่ 2

กลุ่มที่ 3 เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ 4 มีค่าสัมประสิทธิ์ความแตกต่างร้อยละ 79.56 โดยปริมาณสกุลหอยน้ำจืดที่บ่งชี้ถึงความแตกต่างมากกว่าร้อยละ 10 คือหอยน้ำจืดในสกุล *Mekongia* sp. และ *Filopaludina* spp. พบในกลุ่มที่ 4 มีปริมาณเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มที่ 3

กลุ่มที่ 4 เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ 5 มีค่าสัมประสิทธิ์ความแตกต่างร้อยละ 69.84 โดยปริมาณสกุลหอยน้ำจืดที่บ่งชี้ถึงความแตกต่างมากกว่าร้อยละ 10 คือหอยน้ำจืดในสกุล *Uniandra* sp. และ *Ensidens* sp. พบมีปริมาณเฉลี่ยมากในกลุ่มที่ 5 ส่วนหอยน้ำจืดในสกุล *Mekongia* sp. พบปริมาณเฉลี่ยมากในกลุ่มที่ 4

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ความแตกต่าง และค่าร้อยละของความแตกต่างของสกุลและปริมาณหอยน้ำจืดระหว่างกลุ่มจุดสำรวจ จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549

คู่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม	ค่าสัมประสิทธิ์ความแตกต่าง (เฉลี่ย)	จำนวนสกุลหอยน้ำจืดที่ระดับความแตกต่างสะสมร้อยละ 80	สกุลหอยน้ำจืดที่พบเรียงลำดับตามค่าร้อยละของความแตกต่าง (มากกว่าร้อยละ 10)
1 : 2	68.57	4	<i>Filopaludina</i> spp., <i>Corbicula</i> spp.
2 : 3	43.50	3	<i>Filopaludina</i> spp., <i>Physunio</i> sp.
3 : 4	79.56	4	<i>Mekongia</i> sp., <i>Filopaludina</i> spp.
4 : 5	69.84	5	<i>Uniandra</i> sp., <i>Mekongia</i> sp., <i>Ensidens</i> sp.



- 1 หมายถึง กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยจุดสำรวจที่ 1
- 2 หมายถึง กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยจุดสำรวจที่ 2
- 3 หมายถึง กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยจุดสำรวจที่ 3 และ 4
- 4 หมายถึง กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วยจุดสำรวจที่ 5, 6, 8, 9 และ 10
- 5 หมายถึง กลุ่มที่ 5 ประกอบด้วยจุดสำรวจที่ 7

ภาพที่ 28 ปริมาณสกุลหอยน้ำจืดที่พบเป็นสกุลเด่นของแต่ละกลุ่มจุดสำรวจในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549

3. คุณสมบัติของดิน

3.1 คุณสมบัติทางกายภาพของดินในแม่น้ำป่าสักตอนล่างตามจุดสำรวจ

จากการจำแนกและวิเคราะห์คุณสมบัติของดินในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง ดังรายละเอียดตารางที่ 12 มีรายละเอียด ดังนี้

คุณสมบัติทางกายภาพจากการจำแนกเนื้อดินตามจุดสำรวจพบว่า พบว่าจุดสำรวจที่ 1, 5, 7 และ 10 มีเนื้อดินเป็นแบบดินร่วนปนทราย (Sandy Loam) จุดสำรวจที่ 2 และ 3 เป็นดินร่วนปนทรายแป้ง (Silt Loam) จุดสำรวจที่ 9 เป็นดินร่วนเหนียว (Clay Loam) จุดสำรวจที่ 8 เป็น ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง (Silty Clay Loam) และจุดสำรวจที่ 4 เป็นดินร่วน (Loam) แสดงว่าลักษณะดินในแม่น้ำป่าสักตอนล่างเป็นดินประเภทดินร่วนปนทราย

ส่วนปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 1.028 มีค่าพิสัยอยู่ในช่วงร้อยละ 0.481 - 1.191 โดยจุดสำรวจที่ 8 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงสุกร้อยละ 1.191 และต่ำสุดจุดสำรวจที่ 1 ที่ร้อยละ 0.481 จากปริมาณอินทรีย์วัตถุที่วิเคราะห์ได้ ในแม่น้ำป่าสักตอนล่างบริเวณต้นน้ำจุดสำรวจที่ 1 - 5 พบปริมาณอินทรีย์วัตถุในช่วงร้อยละ 0.481 - 1.096 ส่วนบริเวณปลายน้ำจุดสำรวจที่ 6 - 10 พบปริมาณอินทรีย์วัตถุในช่วงร้อยละ 1.147 - 1.191 แสดงว่าดินในแม่น้ำป่าสักตอนล่างมีระดับความสมบูรณ์ต่ำถึงค่อนข้างต่ำ ตามการจัดกลุ่มของซัยฤกษ์ (2536)

3.2 คุณสมบัติทางเคมีของดินในแม่น้ำป่าสักตอนล่างตามจุดสำรวจ มีผลการวิเคราะห์ ดังรายละเอียดตารางที่ 13 ดังนี้

- ความเป็นกรดเป็นด่าง พบมีค่าเฉลี่ย 7.58 มีค่าพิสัยอยู่ในช่วง 7.08 - 7.72 โดยจุดสำรวจที่ 6 มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างสูงสุดเท่ากับ 7.72 และจุดสำรวจที่ 10 มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำสุด 7.08 จากการจัดระดับคุณสมบัติทางเคมีของดินออกเป็นกลุ่มตามระบบ USDA (United States Department of Agriculture) กล่าวได้ว่าดินในแม่น้ำป่าสักตอนล่างมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ในระดับสูง ยกเว้นจุดสำรวจที่ 10 มีค่าอยู่ในระดับปานกลาง

- ค่าความนำไฟฟ้า พบมีค่าเฉลี่ย 0.197 มิลลิโหม์ต่อเซนติเมตร มีค่าพิสัยอยู่ในช่วง 0.131 - 0.275 มิลลิโหม์ต่อเซนติเมตร โดยจุดสำรวจที่ 3 มีค่าความนำไฟฟ้าสูงสุดเท่ากับ 0.275 มิลลิโหม์ต่อเซนติเมตร จุดสำรวจที่ 1 มีค่าต่ำสุดที่ 0.131 มิลลิโหม์ต่อเซนติเมตร

- ปริมาณโพแทสเซียม พบมีค่าเฉลี่ย 119 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าพิสัยอยู่ในช่วง 49 - 174 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยจุดสำรวจที่ 8 มีปริมาณโพแทสเซียมสูงสุดเท่ากับ 174 มิลลิกรัมต่อลิตร ต่ำสุดที่จุดสำรวจที่ 1 มีค่า 49 มิลลิกรัมต่อลิตร จากการจัดระดับคุณสมบัติทางเคมีของดินออกเป็นกลุ่มตามระบบ USDA กล่าวได้ว่าดินในแม่น้ำป่าสักตอนล่างบริเวณจุดสำรวจที่ 8, 3, 4 และจุดสำรวจที่ 9 ปริมาณโพแทสเซียมอยู่ในระดับสูงมาก จุดสำรวจที่ 2, 6, 5, 7 และจุดสำรวจที่ 10 ปริมาณโพแทสเซียมอยู่ในระดับสูง และจุดสำรวจที่ 1 ปริมาณโพแทสเซียมอยู่ในระดับต่ำ

- ปริมาณแคลเซียม พบมีค่าเฉลี่ย 6,070 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าพิสัยอยู่ในช่วง 3,535 – 7,728 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยจุดสำรวจที่ 6 มีปริมาณแคลเซียมสูงสุด เท่ากับ 7,728 มิลลิกรัมต่อลิตร ต่ำสุดบริเวณจุดสำรวจที่ 10 เท่ากับ 3,535 มิลลิกรัมต่อลิตร จากการจัดระดับคุณสมบัติทางเคมีของดินออกเป็นกลุ่มตามระบบ USDA กล่าวได้ว่าดินในแม่น้ำป่าสักตอนล่างมีปริมาณแคลเซียมอยู่ในระดับสูงมาก ยกเว้นจุดสำรวจที่ 10 ปริมาณแคลเซียมอยู่ในระดับสูง

ตารางที่ 12 คุณสมบัติทางกายภาพของดินในแม่น้ำป่าสักตอนล่างตามจุดสำรวจ จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549

จุดสำรวจที่	ชั้นเนื้อดิน	อินทรีย์วัตถุ (ร้อยละ)
1	Sandy Loam	0.481±0.238
2	Silt Loam	0.987±0.402
3	Silt Loam	1.035±0.407
4	Loam	1.096±0.625
5	Sandy Loam	0.880±0.409
6	Sandy Loam	1.152±0.755
7	Sandy Loam	1.148±1.043
8	Silty Clay Loam	1.191±0.715
9	Clay Loam	1.147±0.850
10	Sandy Loam	1.163±0.838

ตารางที่ 13 คุณสมบัติทางเคมีของดินในแม่น้ำป่าสักตอนล่างตามจุดสำรวจ จากการสำรวจเดือน มิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549

จุดสำรวจ ที่	ความเป็นกรด เป็นค่า	ความนำไฟฟ้า (มิลลิโมห์ต่อเซนติเมตร)	โพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	แคลเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)
1	7.70	0.131	49	4,964
2	7.68	0.142	120	6,528
3	7.69	0.275	150	6,478
4	7.63	0.243	144	5,813
5	7.62	0.232	102	5,284
6	7.72	0.166	108	7,728
7	7.57	0.270	102	5,890
8	7.60	0.158	174	7,268
9	7.54	0.139	138	7,209
10	7.08	0.209	102	3,535

4. คุณสมบัติของน้ำ

4.1 คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง มีผลการวิเคราะห์ ดังรายละเอียด ตารางที่ 14 และ 15 ดังนี้

- ความลึกบริเวณที่เก็บตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 1.35 เมตร มีค่าพิสัยอยู่ในช่วง 0.73 - 1.59 เมตร โดยจุดสำรวจที่ 4 มีความลึกเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1.59 และตื้นที่สุดบริเวณจุดสำรวจที่ 1 เท่ากับ 0.73 เมตร เมื่อเปรียบเทียบกับแม่น้ำเจ้าพระยาและนครนายกจากรายงานของ วรณวิมล (2547) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์พื้นท้องน้ำกับโลหะหนักในแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำนครนายก พบว่าระดับความลึกของน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.06 - 5.79 เมตร และในแม่น้ำนครนายกเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.07 - 3.75 เมตร แสดงว่าแม่น้ำป่าสักตอนล่างมีระดับความลึกน้อยกว่าแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำนครนายก

- ความเร็วกระแสน้ำ มีค่าเฉลี่ย 0.14 เมตรต่อวินาที มีค่าพิสัยอยู่ในช่วง 0.00 - 0.49 เมตรต่อวินาที โดยจุดสำรวจที่ 1 มีความเร็วกระแสน้ำเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 0.49 เมตรต่อวินาที และต่ำสุดจุดสำรวจที่ 7 เท่ากับ 0.00 เมตรต่อวินาที เมื่อเปรียบเทียบกับรายงานของอรธพล และจุฑาทิพย์ (2545) ศึกษาความชุกชุมและความหลากหลายของสัตว์หน้าดินในแม่น้ำเจ้าพระยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา พบว่าค่าความเร็วกระแสน้ำอยู่ระหว่าง 0 - 150 เมตรต่อวินาที (0 - 2.5 เมตรต่อวินาที) แสดงว่ากระแสน้ำในแม่น้ำป่าสักตอนล่างไหลช้ากว่าแม่น้ำเจ้าพระยา

- ความโปร่งแสง มีค่าเฉลี่ย 33.5 เซนติเมตร มีค่าพิสัยอยู่ในช่วง 21.3 - 53.4 เซนติเมตร โดยจุดสำรวจที่ 7 มีค่าความโปร่งแสงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 53.4 เซนติเมตร ต่ำสุดจุดสำรวจที่ 3 เท่ากับ 21.3 เซนติเมตร ตามลำดับ

- อุณหภูมิของน้ำ มีค่าเฉลี่ย 28.8 องศาเซลเซียส มีค่าพิสัยอยู่ในช่วง 27.8 - 29.8 องศาเซลเซียส โดยจุดสำรวจที่ 9 มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 29.8 องศาเซลเซียส ต่ำสุดจุดสำรวจที่ 2 เท่ากับ 27.8 องศาเซลเซียส

- ความเป็นกรดเป็นด่าง มีค่าเฉลี่ย 7.8 มีค่าพิสัยอยู่ในช่วง ระหว่าง 7.6 - 8.0 โดยจุดสำรวจที่ 1 มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 8.0 ต่ำสุดจุดสำรวจที่ 7 เท่ากับ 7.6

4.2 คุณสมบัติทางเคมีของน้ำในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง มีผลการวิเคราะห์ ดังรายละเอียดตารางที่ 19 และ 20 ดังนี้

- ปริมาณออกซิเจนละลาย มีค่าเฉลี่ย 6.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าพิสัยอยู่ในช่วง 5.1 - 7.2 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยจุดสำรวจที่ 1 มีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 7.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ต่ำสุดจุดสำรวจที่ 7 เท่ากับ 5.1 มิลลิกรัมต่อลิตร

- ความเป็นด่าง มีค่าเฉลี่ย 141.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าพิสัยอยู่ในช่วง 119.4 - 159.4 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยจุดสำรวจที่ 4 มีค่าความเป็นด่างเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 159.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ต่ำสุดจุดสำรวจที่ 9 เท่ากับ 119.4 มิลลิกรัมต่อลิตร

- ความกระด้าง มีค่าเฉลี่ย 125.9 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าพิสัยอยู่ในช่วง 109.6 - 145.7 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยจุดสำรวจที่ 6 มีค่าความกระด้างเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 145.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ต่ำสุดจุดสำรวจที่ 1 เท่ากับ 109.6 มิลลิกรัมต่อลิตร

- ฟอสเฟต มีค่าเฉลี่ย 0.124 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าพิสัยอยู่ในช่วง 0.085 - 0.162 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยจุดสำรวจที่ 4 มีปริมาณฟอสเฟตเฉลี่ยในรอบปี สูงสุดเท่ากับ 0.162 มิลลิกรัมต่อลิตร ต่ำสุดจุดสำรวจที่ 2 เท่ากับ 0.085 มิลลิกรัมต่อลิตร

- ไนเตรท มีค่าเฉลี่ย 0.354 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าพิสัยอยู่ในช่วง 0.144 - 0.770 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยจุดสำรวจที่ 5 มีปริมาณไนเตรทเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 0.872 มิลลิกรัมต่อลิตร ต่ำสุดจุดสำรวจที่ 10 เท่ากับ 0.144 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

- ไฮโดรเจนซัลไฟด์ มีค่าเฉลี่ย 2.552 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าพิสัยอยู่ในช่วง 2.158 - 3.159 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยจุดสำรวจที่ 9 มีปริมาณไฮโดรเจนซัลไฟด์เฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.159 มิลลิกรัมต่อลิตร ต่ำสุดจุดสำรวจที่ 7 เท่ากับ 2.158 มิลลิกรัมต่อลิตร

จากผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของน้ำในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง ค่าเฉลี่ยของคุณภาพน้ำจัดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดินประเภทที่ 2 เพื่อการอุปโภค บริโภค อนุรักษ์ การประมง วายน้ำ และกีฬาทางน้ำ (กรมควบคุมมลพิษ, 2543) และเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำยกเว้นฟอสเฟตและไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่มีค่าสูง (ไมตรี, 2530; ประเทือง, 2534; จารุวรรณ, 2550)

ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ยของคุณภาพน้ำทางกายภาพตามจุดสำรวจในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง จากการสำรวจเดือน มิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549

จุดสำรวจ ที่	ความลึก (เมตร)	ความเร็วกระแสน้ำ (เมตรต่อวินาที)	ความโปร่งแสง (เซนติเมตร)	อุณหภูมิน้ำ (องศาเซลเซียส)	ความเป็น กรดเป็นด่าง
1	0.73	0.49	39.4	28.0	8.0
2	0.98	0.29	25.3	27.8	7.8
3	1.56	0.14	21.3	28.4	7.7
4	1.59	0.13	25.8	28.3	7.7
5	1.29	0.02	33.3	29.1	7.7
6	1.36	0.02	35.3	29.3	7.8
7	1.58	0.00	53.4	28.9	7.6
8	1.49	0.12	38.2	29.3	7.8
9	1.54	0.07	28.3	29.8	7.8
10	1.42	0.14	34.3	29.3	7.7
เฉลี่ย	1.35	0.14	33.5	28.8	7.76

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยของคุณภาพน้ำทางเคมีตามจุดสำรวจในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง จากการสำรวจเดือน มิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549

จุดสำรวจ ที่	ออกซิเจน ละลาย (มิลลิกรัม ต่อลิตร)	ความเป็นด่าง (มิลลิกรัม ต่อลิตร)	ความกระด้าง (มิลลิกรัม ต่อลิตร)	ฟอสเฟต (มิลลิกรัม ต่อลิตร)	ไนเตรท (มิลลิกรัม ต่อลิตร)	ไฮโดรเจน ซัลไฟด์ (มิลลิกรัม ต่อลิตร)
1	7.2	140.6	109.6	0.088	0.165	2.259
2	7.0	148.9	123.5	0.085	0.218	2.761
3	6.4	158.0	120.5	0.112	0.272	2.618
4	6.0	159.4	126.4	0.162	0.303	2.756
5	5.5	140.0	142.5	0.144	0.872	2.661
6	5.6	147.9	145.7	0.146	0.770	2.43
7	5.1	146.3	142.6	0.127	0.319	2.158
8	5.7	123.8	114.3	0.119	0.269	2.428
9	6.1	119.4	115.5	0.137	0.212	3.159
10	5.4	130.9	118.8	0.121	0.144	2.338
เฉลี่ย	6.0	141.5	125.9	0.124	0.354	2.557

5. ความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติของดินและน้ำ กับปริมาณหอยน้ำจืด

ผลการศึกษานิตและปริมาณหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง พบว่าจุดสำรวจมีผลต่อการแพร่กระจายของหอยน้ำจืดบางชนิด จากผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของชนิดและปริมาณหอยน้ำจืดที่พบในแต่ละจุดสำรวจพบมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 35.60 หรืออยู่ในช่วงร้อยละ 10.57 - 78.83 และเมื่อนำมาจัดกลุ่มแบ่งเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยจุดสำรวจที่ 1 กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยจุดสำรวจที่ 2 กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยจุดสำรวจที่ 3 และ 4 กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วยจุดสำรวจที่ 5, 6, 8, 9 และ 10 ส่วนกลุ่มที่ 5 ประกอบด้วยจุดสำรวจที่ 7 ซึ่งแต่ละกลุ่มจะมีหอยน้ำจืดที่เป็นชนิดเด่นต่างกันออกไปดังกล่าวไว้ในภาพที่ 28

จากการนำคุณสมบัติของดินและน้ำบางคุณสมบัติที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในรอบวัน เป็นคุณภาพของสิ่งแวดล้อมในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง (ตารางที่ 16) ของแต่ละจุดสำรวจมาวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความแตกต่างโดยวิธี Bray-curtis dissimilarity โดยไม่มีการแปลงข้อมูล พบว่าคุณภาพสิ่งแวดล้อมมีความแตกต่างกันเฉลี่ยร้อยละ 12.55 หรืออยู่ในช่วงร้อยละ 0.70 - 35.09 โดยจุดสำรวจที่ 2 กับจุดสำรวจที่ 3 มีความแตกต่างกันน้อยมาก จุดสำรวจที่ 6 กับ จุดสำรวจที่ 10 มีความแตกต่างกันมากกว่าจุดสำรวจอื่น และนอกจากนี้ค่าสัมประสิทธิ์ความแตกต่างจุดสำรวจที่ 10 กับจุดสำรวจอื่น ๆ มีค่าสูงค่อนข้างชัดเจน (ตารางที่

17) และจากค่าสัมประสิทธิ์ความแตกต่างที่ได้เมื่อนำมาจัดกลุ่มด้วยวิธี cluster analysis และ MDS สามารถแบ่งได้ 2 กลุ่มที่ค่าสัมประสิทธิ์ความแตกต่างร้อยละ 13 และที่ค่า stress value เท่ากับ 0.01 แสดงว่าภาพการจัดกลุ่มที่ได้มีความแม่นยำสูงมากและมีความน่าเชื่อถืออย่างยิ่ง พบว่าจุดสำรวจที่ 10 มีคุณภาพของสิ่งแวดล้อมต่างจากจุดสำรวจอื่น ๆ โดยพบปริมาณแคลเซียมในดินน้อยกว่าจุดสำรวจอื่น (ภาพที่ 29)

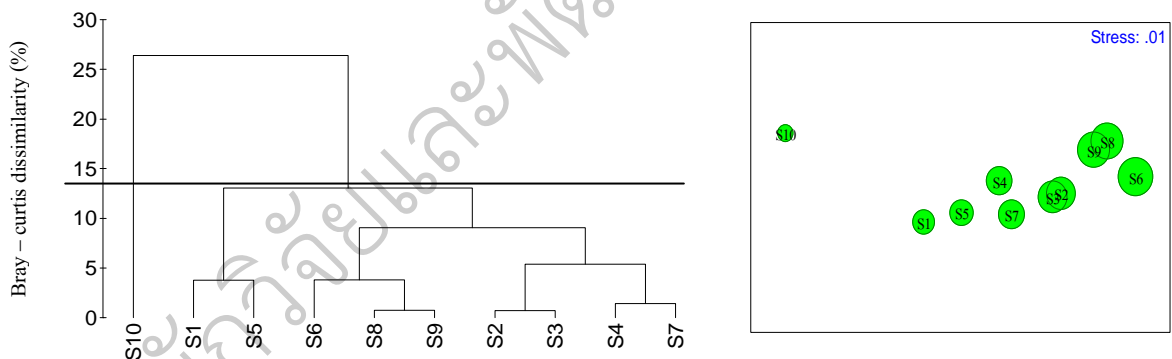
จากผลการวิเคราะห์ที่ได้แสดงว่าคุณภาพสิ่งแวดล้อมในแม่น้ำป่าสักตอนล่างในแต่ละจุดสำรวจมีความแตกต่างกันน้อยมาก แสดงว่าการที่พบชนิดและปริมาณหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่างต่างกันในแต่ละจุดสำรวจนั้น คุณภาพของสิ่งแวดล้อมคุณสมบัติใดคุณสมบัติหนึ่งไม่มีอิทธิพลในการพบชนิดและปริมาณหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง น่าจะประกอบด้วยคุณสมบัติของสิ่งแวดล้อมหลาย ๆ คุณสมบัติประกอบกัน ในการที่จะบอกได้ว่าคุณสมบัติใดบ้างมีความเหมาะสมในการดำรงชีวิตของหอยน้ำจืด

ตารางที่ 16 คุณภาพของสิ่งแวดล้อมในการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความแตกต่างตามจุดสำรวจในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549

คุณภาพสิ่งแวดล้อม	จุดสำรวจที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
คุณสมบัติของดิน										
อินทรีย์วัตถุ (ร้อยละ)	0.481	0.987	1.035	1.096	0.880	1.152	1.148	1.191	1.147	1.163
ความนำไฟฟ้า (มิลลิโอมห์ต่อเซนติเมตร)	0.131	0.142	0.275	0.243	0.232	0.166	0.270	0.158	0.139	0.209
โพแทสเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	49	120	150	144	102	108	102	174	138	102
แคลเซียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)	4964	6528	6478	5813	5284	7728	5890	7268	7209	3535
คุณสมบัติของน้ำ										
ความลึก (เมตร)	0.73	0.98	1.56	1.59	1.29	1.36	1.58	1.49	1.54	1.42
ความเร็วกระแสน้ำ (เมตรต่อวินาที)	0.49	0.29	0.14	0.13	0.02	0.02	0.00	0.12	0.07	0.14
ความโปร่งแสง (เซนติเมตร)	39.4	25.3	21.3	25.8	33.3	35.3	53.4	38.2	28.3	34.3
ความเป็นด่าง (มิลลิกรัมต่อลิตร)	140.6	148.9	158.0	159.4	140.0	147.9	146.3	123.8	119.4	130.9
ความกระด้าง (มิลลิกรัมต่อลิตร)	109.6	123.5	120.5	126.4	142.5	145.7	142.6	114.3	115.5	118.8
ฟอสเฟต (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.088	0.085	0.112	0.162	0.144	0.146	0.127	0.119	0.137	0.121
ไนเตรท (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.165	0.218	0.272	0.303	0.872	0.770	0.319	0.269	0.212	0.144
ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	2.259	2.761	2.618	2.756	2.661	2.430	2.158	2.428	3.159	2.338

ตารางที่ 17 ค่าสัมประสิทธิ์ความแตกต่าง (ร้อยละ) ของคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามจุดสำรวจในแม่น้ำป่าสัก
ตอนล่าง จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549

จุดสำรวจที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2	13.65								
3	13.59	0.70							
4	8.60	5.70	5.17						
5	3.77	10.27	10.25	5.14					
6	21.32	8.25	8.89	13.79	17.75				
7	8.88	5.32	5.29	1.40	5.26	12.87			
8	18.83	5.74	5.95	11.04	15.69	3.68	10.78		
9	18.38	5.09	5.46	10.48	15.13	3.90	10.29	0.73	
10	16.33	27.98	27.93	23.19	18.52	35.09	23.51	32.80	32.33



ภาพที่ 29 ภาพ dendrogram จากการจัดกลุ่ม (cluster analysis) และการจัดลำดับ (MDS) ของคุณภาพ
สิ่งแวดล้อมตามจุดสำรวจในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง จากการสำรวจเดือนมิถุนายน 2548
ถึงเดือนพฤษภาคม 2549

● ขนาดที่แตกต่างหมายถึงปริมาณแคลเซียมในดินที่พบในแต่ละจุดสำรวจ ที่เป็นคุณสมบัติบ่งชี้
ความแตกต่างระหว่างจุดสำรวจ

สรุปผลการศึกษา

จากผลการศึกษาชนิด และการแพร่กระจายของหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง รวม 10 จุดสำรวจ 12 ครั้ง สรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. ชนิด และปริมาณหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง

1.1 ชนิด และการจำแนกทางอนุกรมวิธาน พบหอยฝาเดียว 5 วงศ์ 6 สกุล และหอยสองฝา 3 วงศ์ 8 สกุล รวมทั้งสิ้น 14 สกุล โดยจุดสำรวจที่ 5, 6 และ 7 พบจำนวนสกุลอยู่ในช่วง 12 - 13 สกุล และการสำรวจเดือนกุมภาพันธ์ 2549 - เมษายน 2549 พบอยู่ในช่วง 13 - 14 สกุล

1.2 ปริมาณหอยน้ำจืดที่พบในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง เฉลี่ย 8.21 ตัวต่อตารางเมตร พบปริมาณหอยฝาเดียวเฉลี่ย 6.13 ตัวต่อตารางเมตร พบปริมาณหอยสองฝาเฉลี่ย 2.08 ตัวต่อตารางเมตร โดยหอยฝาเดียวในสกุล *Filopaludina* spp. และ *Mekongia* sp. พบเป็นสกุลเด่น หอยสองฝายในสกุล *Uniandra* sp., *Ensidens* sp. และ *Corbicula* spp. เป็นสกุลเด่น

2. การแพร่กระจายของประชาคมหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง

2.1 โอกาสในการพบจากการสุ่มตัวอย่างในแต่ละจุดสำรวจ รวม 12 ครั้ง พบหอยน้ำจืดในสกุล *Mekongia* sp. ทุกจุดสำรวจ หอยน้ำจืดในสกุล *Physunio* sp. มีโอกาสพบ 7 - 12 ครั้ง ในการสำรวจที่จุดสำรวจที่ 1 ถึงจุดสำรวจที่ 4 ส่วนหอยน้ำจืดในสกุล *Filopaludina* spp., *Mekongia* sp., *Corbicula* spp., *Hyriopsis* sp., *Scabies* sp., *Ensidens* sp. และ *Uniandra* sp. พบ 8 - 12 ครั้ง ในการสำรวจที่จุดสำรวจที่ 5 ถึงจุดสำรวจที่ 10

2.2 การแพร่กระจายตามลักษณะพื้นที่ พบว่าลักษณะดินแบบ Sandy Loam พบจำนวนสกุลและปริมาณหอยน้ำจืดมากที่สุด 12 สกุล มีปริมาณหอยน้ำจืดที่พบในลักษณะดินดังกล่าวร้อยละ 61.38 ของปริมาณหอยน้ำจืดที่พบทั้งหมด เมื่อจำแนกตามกลุ่มพบปริมาณหอยฝาเดียวร้อยละ 51.12 ของปริมาณที่พบในกลุ่ม และหอยสองฝาร้อยละ 91.49 ของปริมาณที่พบในกลุ่ม และดินลักษณะ Loam พบสกุลและปริมาณหอยน้ำจืดน้อยที่สุด 6 สกุล ที่สัดส่วนร้อยละ 0.72 โดยจำนวนที่พบทั้งหมด

2.3 การแพร่กระจายของสกุลหอยน้ำจืดที่พบมาก

2.3.1 การแพร่กระจายของสกุลหอยน้ำจืดที่พบมากโดยความชุกชุม พบหอยน้ำจืดในสกุล *Mekongia* sp., *Filopaludina* spp. และ *Uniandra* sp. โดยพบปริมาณสูงสุดเฉลี่ย 6.93, 22.91, และ 9.33 ตัวต่อตารางเมตร ในจุดสำรวจที่ 5, 8 และ 7 เมื่อพิจารณาการแพร่กระจายปริมาณหอยน้ำจืดตามเดือนสำรวจพบว่าหอยน้ำจืดในสกุล *Filopaludina* spp. มีปริมาณสูงสุดในการสำรวจเดือนกรกฎาคม 2548 ปริมาณเฉลี่ย

3.30 ตัวต่อตารางเมตร หอยน้ำจืดในสกุล *Mekongia* sp. พบมีการแพร่กระจายความชุกชุมสูงในช่วงเดือน มิถุนายน ถึงเดือนตุลาคม 2548 อยู่ในช่วง 9.41 - 5.55 ตัวต่อตารางเมตร ส่วนหอยน้ำจืดในสกุล *Uniandra* sp. พบมีการแพร่กระจายความชุกชุมสูงในช่วงเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนกันยายน 2548 อยู่ในช่วง 1.08 - 2.21 ตัวต่อตารางเมตร

2.3.2 การแพร่กระจายของสกุลหอยน้ำจืดที่พบมากโดยขนาด จากปริมาณหอยน้ำจืดสกุล เด่น 3 อันดับแรก เมื่อพิจารณาตามจุดสำรวจที่พบมาก แล้วนำมาจำแนกตามขนาดความยาว พบว่าหอยน้ำจืด สกุล *Filopaludina* spp. พบมากบริเวณจุดสำรวจที่ 2, 5, 6, 7 และ 8 โดยหอยขนาด 3.01 - 4.00 เซนติเมตร เป็นหอยขนาดใหญ่ที่พบเป็นโครงสร้างหลักในจุดสำรวจที่ 5, 6 และ 7 หอยน้ำจืดในสกุล *Mekongia* sp. พบมากบริเวณจุดสำรวจที่ 5, 6, 8, 9 และ 10 โดยหอยขนาด 2.01 - 3.00 เซนติเมตร เป็นหอยขนาดใหญ่ที่พบเป็นโครงสร้างหลักในจุดสำรวจที่ 9 และ 10 ส่วนหอยน้ำจืดสกุล *Uniandra* sp. พบมากบริเวณจุดสำรวจที่ 6, 7 และ 8 โดยพบหอยขนาด 4.01 - 5.00 เซนติเมตร เป็นหอยขนาดใหญ่ที่พบเป็นโครงสร้างหลักในจุดสำรวจที่ 6 และ 7

2.4 ดัชนีบ่งชี้สภาพนิเวศน์

ผลจากการวิเคราะห์ค่าดัชนีบ่งชี้สภาพนิเวศน์ในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง พบว่าค่าดัชนีความหลากหลาย ดัชนีความหลากหลาย และดัชนีความเท่าเทียม มีค่าเฉลี่ย 1.13 ± 0.35 , 1.28 ± 0.50 , 0.45 ± 0.18 และมีค่าสูงสุดในจุดสำรวจที่ 5, 7 และ 1 ตามลำดับ ส่วนเดือนเมษายน 2549 กุมภาพันธ์ 2549 และธันวาคม 2548 มีค่าดัชนีดังกล่าวสูงสุดเท่ากับ 2.01, 1.66 และ 0.73 ตามลำดับ

2.5 ดัชนีความคล้ายคลึง และการจัดกลุ่มความคล้ายคลึง

2.5.1 ผลจากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความคล้ายคลึงของหอยน้ำจืดที่พบในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง ตามจุดสำรวจ มีค่าดัชนีความคล้ายคลึงอยู่ระหว่างร้อยละ 10.57 - 78.83 และมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 35.60 ส่วนตามเดือนสำรวจมีค่าดัชนีความคล้ายคลึงอยู่ระหว่างร้อยละ 61.93 - 91.19 และมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 78.04 กล่าวได้ว่าจุดสำรวจที่มีความต่างกันมีผลต่อการพบสกุล และปริมาณของหอยน้ำจืดมากกว่าการเปลี่ยนแปลงของช่วงเวลาในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง

2.5.2 จากการวิเคราะห์การจัดกลุ่มความคล้ายคลึงด้วยวิธี cluster analysis และ MDS ตามจุดสำรวจ พบว่าที่ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงร้อยละ 59 และที่ค่า stress value เท่ากับ 0.04 สามารถแบ่งกลุ่มสกุลและปริมาณหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่างได้จำนวน 5 กลุ่ม โดยจุดสำรวจบริเวณต้นน้ำพบสกุลและปริมาณหอยน้ำจืดที่แตกต่างกัน จุดสำรวจบริเวณตอนกลางและตอนล่างพบสกุลและปริมาณหอยน้ำจืดที่คล้ายคลึงกัน ยกเว้นจุดสำรวจที่ 7 โดยพบปริมาณหอยน้ำจืดสกุล *Physunio* sp. บ่งชี้ความแตกต่างในจุดสำรวจที่ 3 และ 4 ส่วนจุดสำรวจที่ 5, 6, 8, 9 และ 10 พบปริมาณหอยน้ำจืดสกุล *Mekongia* sp. บ่งชี้ความแตกต่าง และปริมาณหอยน้ำจืดสกุล *Uniandra* sp. บ่งชี้ความแตกต่างในจุดสำรวจที่ 7

3. คุณสมบัติของดิน

จากการจำแนกและวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง มีลักษณะดินแบบ Sandy Loam ปริมาณอินทรีย์วัตถุเฉลี่ยเท่ากับ 1.02 ความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ยเท่ากับ 7.58 ความนำไฟฟ้าเฉลี่ยเท่ากับ 0.19 มิลลิโหมห์ต่อเซนติเมตร ปริมาณโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 119 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณแคลเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 6070 มิลลิกรัมต่อลิตร จากคุณสมบัติดังกล่าวความอุดมสมบูรณ์ของดินในแม่น้ำป่าสักตอนล่างอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ

4. คุณสมบัติของน้ำ

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของน้ำในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง พบว่า ความลึกเฉลี่ยเท่ากับ 1.35 เมตร ความเร็วกระแสน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 0.41 เมตรต่อวินาที ความโปร่งแสงเฉลี่ยเท่ากับ 33.5 เซนติเมตร อุณหภูมิเฉลี่ยเท่ากับ 28.8 องศาเซลเซียส ความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ยเท่ากับ 7.8 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 6.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเป็นด่างเฉลี่ยเท่ากับ 141.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ความกระด้างเฉลี่ยเท่ากับ 125.9 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณฟอสเฟตเฉลี่ยเท่ากับ 0.124 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณไนเตรทเฉลี่ยเท่ากับ 0.354 มิลลิกรัมต่อลิตร และไฮโดรเจนซัลไฟด์เฉลี่ยเท่ากับ 2.552 มิลลิกรัมต่อลิตร จากผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของน้ำในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง ค่าเฉลี่ยของคุณภาพน้ำจัดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดินประเภทที่ 2 เพื่อการอุปโภค บริโภค อุนุรักษ์ การประมง วายน้ำ และกีฬาทางน้ำ (กรมควบคุมมลพิษ, 2543) และเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ (ไมตรี, 2530; ประเทือง, 2534; จารุวรรณ, 2550)

5. ความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติของดินและน้ำ กับปริมาณหอยน้ำจืด

จากผลการวิเคราะห์คุณสมบัติของดิน และน้ำบางคุณสมบัติที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในรอบวันของแต่ละจุดสำรวจมาวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความแตกต่างโดยวิธี Bray-curtis dissimilarity โดยไม่มีการแปลงข้อมูล และนำค่าสัมประสิทธิ์ความแตกต่างที่ได้มาจัดกลุ่มด้วยวิธี cluster analysis และ MDS สามารถแบ่งได้ 2 กลุ่ม ที่ค่าสัมประสิทธิ์ความแตกต่างร้อยละ 13 และที่ค่า stress value เท่ากับ 0.01 พบว่าจุดสำรวจที่ 10 มีคุณภาพของสิ่งแวดล้อมต่างจากจุดสำรวจอื่น ๆ โดยพบปริมาณแคลเซียมในดินน้อยกว่าจุดสำรวจอื่น ๆ

กล่าวได้ว่าคุณภาพสิ่งแวดล้อมคุณสมบัติใดคุณสมบัติหนึ่งไม่มีอิทธิพลต่อการพบสกุล และปริมาณหอยน้ำจืดในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง ซึ่งอาจต้องประกอบด้วยคุณสมบัติของสิ่งแวดล้อมหลายคุณสมบัติประกอบกันในการที่จะบอกได้ว่าคุณสมบัติใดบ้างที่เหมาะสมในการดำรงชีวิตของหอยน้ำจืดหรือการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมในแม่น้ำป่าสักตอนล่าง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างเด่นชัด จึงควรมีการศึกษาในเรื่องคุณสมบัติสภาพแวดล้อมที่ส่งผลต่อสกุล และการแพร่กระจายของหอยน้ำจืดชนิดที่พบมากต่อไป

คำขอบคุณ

สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดสระบุรี กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ขอขอบคุณสถานีพัฒนาที่ดินเขต 1 ที่ช่วยวิเคราะห์เนื้อดิน ซึ่งทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบคุณคุณอรภา นาคจินดา สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรประมงน้ำจืด ที่ให้คำปรึกษาในการจำแนกชนิดหอยน้ำจืด

เอกสารอ้างอิง

กฤษฎา ตีอินทร์, ปริญญา รัตนแดง, อัมพชนิ นवलแสง, วิชาญ อิงศรีสว่าง และจุมพล สงวนสิน. 2549. สภาวะทรัพยากรหอยน้ำจืดในแม่น้ำแควน้อย และระบบแม่น้ำข้างเคียงในจังหวัดพิษณุโลก ช่วงก่อนการสร้างเขื่อนแควน้อยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. เอกสารวิชาการฉบับที่ 71/2549. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด. กรมประมง, 123 หน้า.

กรมควบคุมมลพิษ. 2543. มาตรฐานคุณภาพน้ำ และเกณฑ์ระดับคุณภาพน้ำในประเทศไทย.

กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, 210 หน้า.

กรมชลประทาน. 2536. การศึกษาความเหมาะสมและผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการสร้างเขื่อนเก็บกักน้ำแม่น้ำป่าสัก จังหวัดสระบุรีและลพบุรี. รายงานฉบับสมบูรณ์ เล่ม 2 รายงานสรุป. กรมชลประทาน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 61 หน้า.

กรมชลประทาน. 2545. ข้อมูลอัดสำเนาโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ปี 2545. กรุงเทพฯ. จรัลธาดา กรรณสูต. 2514. หอยกาบน้ำจืดในประเทศไทย. รายงานประจำปี 2514. หน่วยงานอนุกรมวิธานสัตว์น้ำจืด, กองบำรุงพันธุ์สัตว์น้ำ, กรมประมง. 138 หน้า.

จารุวรรณ สมศิริ. 2550. วิธีวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำเพื่อการศึกษาด้านประมง. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. 57 หน้า.

ชัยฤกษ์ สุวรรณรัตน์. 2536. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรมหาวิทาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 177 หน้า.

บุญยืน จิราพงษ์. 2538. การศึกษาข้อมูลและองค์ประกอบพื้นฐานทางนิเวศวิทยาของแม่น้ำป่าสัก. คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร. 60 หน้า.

ปทุม คำนาค. 2545. อนุกรมวิธานของหอยกาบน้ำจืดวงศ์ Amblemidae ในลุ่มน้ำมูน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 242 หน้า.

ประเทือง เขาวัววันกลาง. 2534. คุณภาพน้ำทางการประมง ปม 4201. คณะวิชาสัตวศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง. 86 หน้า.

ไมตรี ดวงสวัสดิ์. 2530. เกณฑ์คุณภาพน้ำเพื่อการคุ้มครองทรัพยากรสัตว์น้ำจืด. เอกสารวิชาการฉบับที่ 75.

- สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ, กรมประมง. 38 หน้า.
- วรรณวิมล ภัทรศิริวงศ์. 2547. ความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์พื้นท้องน้ำกับ โลหะหนัก ในแม่น้ำเจ้าพระยาและ แม่น้ำนครนายก. ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม, กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 67 หน้า.
- สุชาติ อุปถัมภ์, มาลียา เครือตราฐ, เขียวลักษณ์ จิตรามวงศ์ และศิริวรรณ จันทเดมิย์. 2538. สังขวิทยา. ภาควิชาชีววิทยา, คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยมหิดล. กรุงเทพฯ. 517 หน้า.
- อรภา นาคจินดา, มณฑิรา เปี่ยมทิพย์มณฑัส, จุฑามาศ จิวาลักษณ์, วิสาखा ปุณยกนก และจินตนา โตรณะโกคา. 2548. การใช้ประโยชน์จากหอยน้ำจืดในประเทศไทย. สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากร ประมงน้ำจืด, กรมประมง. 155 หน้า.
- อรรถพล โลกิตสถาพร และจุฑาทิพย์ โลกิตสถาพร. 2545. ความชุกชุมและความหลากหลายของสัตว์หน้า ดินในแม่น้ำเจ้าพระยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. เอกสารวิชาการฉบับที่ 23/2545. ศูนย์พัฒนา ประมงน้ำจืดพระนครศรีอยุธยา, กรมประมง. 57 หน้า.
- Brandt, R.A.M. 1974. The non-marine aquatic Mollusca of Thailand, Druck von W. Kramer & Co. in Frankfurt am Main. 463 pp.
- Clarke, K.R. and R.M. Warwick. 1994. Change in Marine Community : an Approach to Statistical Analysis and Interpretation. Plymouth Marine Laboratory. Plymouth, UK. 144 pp.
- Ludwig, J.A. and J.F. Reynolds. 1988. Statistical ecology : A primer on methods and computing. John Wiler & Sons, New York. USA. 337 pp.
- Temcharoen, P. 1992. Malacological Survey in the Bhumibol Reservoir, the first Dam Constructed in Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 23(1):103-110.
- Tesana, S. 2002. Diversity of Mollusks in the Lam Ta Khong Reservoir, Nakhon Ratchasima, Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 33(4):733-738.
- United States Department of Agriculture. 1975. Soil Taxonomy : a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. U.S. Government Printing Office Washington D.C. 754 pp.
- Washington, H.G. 1984. River of diversity, biotic and similarity indices. *Water Res*. Vol.18(6):653-694.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ระดับของอินทรีย์วัตถุ (ชัยฤกษ์, 2536)

ระดับ	ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (ร้อยละ)
ต่ำมาก	< 0.5
ต่ำ	0.5-1.0
ค่อนข้างต่ำ	1.0-1.5
ปานกลาง	1.5-2.5
ค่อนข้างสูง	2.5-3.5
สูง	3.5-4.5
สูงมาก	> 4.5

ตารางผนวกที่ 2 ค่ามาตรฐานที่ใช้เปรียบเทียบคุณสมบัติของดิน (USDA, 1975)

ระดับ	ต่ำมาก	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	สูงมาก
pH (1:1)	< 4.5	4.5 - 6.0	6.0 - 7.5	7.5 - 8.5	> 8.5
N (%)	< 0.021	0.05 - 0.075	0.075 - 0.125	0.125 - 0.175	> 0.225
P (ppm)	< 3	3 - 10	10 - 15	15 - 25	> 25
K (ppm)	< 30	30 - 60	60 - 90	90 - 120	> 120
Ca (ppm)	< 400	400 - 1000	1000 - 2000	2000 - 4000	> 4000
Ca (mc/100 g)	< 2.0	2.0 - 5.0	5.0 - 10	10.0 - 20.0	> 20
Na (ppm)	< 25	25 - 70	70 - 160	160 - 450	> 450
Na (mc/100 g Slil)	< 0.1	0.1 - 0.3	0.3 - 0.7	0.7 - 2.0	> 2.0
Mg (ppm)	< 36	36 - 120	120 - 365	365 - 975	> 1000
Mg (mg/100 g)	< 0.3	0.3 - 1.0	1.0 - 3.0	3.0 - 8.0	> 8.0
CEC (mg/100 g)	< 3.0	3.0 - 10.0	10.0 - 15.0	15.0 - 30.0	> 30.0
B.S (%)	< 20.0	20.0 - 40.0	40.0 - 60.0	60.0 - 80.0	> 80.0

ตารางผนวกที่ 3 มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน (กรมควบคุมมลพิษ, 2543)

ลำดับ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ค่าทางสถิติ	เกณฑ์กำหนดสูงสุด ^{2/} ตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์ ^{1/}					วิธีการตรวจ
				ประเภท 1	ประเภท 2	ประเภท 3	ประเภท 4	ประเภท 5	
1	อุณหภูมิ (Temperature)	°ซ	-	๓	๓'	๓'	๓'	-	เครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermometer) วัดขณะทำการเก็บตัวอย่าง
2	ความเป็นกรดและด่าง (pH)	-	-	๓	5-9	5-9	5-9	-	เครื่องวัดความเป็นกรดและด่างของน้ำ (pH meter) ตามวิธีหาค่าแบบ Electrometric
3	ออกซิเจนละลาย (DO) ^{2/}	มก./ล.	P20	๓	6.0	4.0	2.0	-	Azide Modification
4	ไนเตรต (NO ₃) ในหน่วยไนโตรเจน	มก./ล.	-	๓	5.0	5.0	5.0	-	Cadmium Reduction
5	แอมโมเนีย (NO ₃) ในหน่วยไนโตรเจน	มก./ล.	-	๓	0.5	0.5	0.5	-	Distillation Nesslerization

หมายเหตุ

1/ การแบ่งประเภทแหล่งน้ำผิวดิน

ประเภทที่ 1 ได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- (1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน
- (2) การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน
- (3) การอนุรักษ์ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำ

ประเภทที่ 2 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- (1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน
- (2) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ
- (3) การประมง
- (4) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

ประเภทที่ 3 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- (1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน
- (2) การเกษตร

ประเภทที่ 4 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- (1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน
- (2) การอุตสาหกรรม

ประเภทที่ 5 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

2/ กำหนดค่ามาตรฐานเฉพาะแหล่งน้ำในประเภท 2-4 สำหรับแหล่งน้ำประเภทที่ 1 ให้เป็นไปตามธรรมชาติ และแหล่งน้ำประเภทที่ 5 ไม่กำหนดค่า

3/ ค่า DO เป็นเกณฑ์มาตรฐานต่ำสุด

ธ เป็นไปตามธรรมชาติ

ธ' อุณหภูมิของน้ำจะต้องไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติ เกิน 3 องศาเซลเซียส

* น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO_3 ไม่เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

** น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO_3 เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

ช องศาเซลเซียส

P20 ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 20 จากจำนวนตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่เก็บมาตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

P80 ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 จากจำนวนตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่เก็บมาตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

มก./ล. มิลลิกรัมต่อลิตร

มล. มิลลิลิตร

MPN เอ็ม.พี.เอ็น. หรือ Most Probable Number

ตารางผนวกที่ 4 เกณฑ์คุณภาพน้ำที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ (ไมตรี, 2530; ประเทือง, 2534; จารุวรรณ, 2550)

ลำดับที่	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ระดับความเข้มข้นที่เหมาะสม	หมายเหตุ
1	อุณหภูมิ (Temperature)	°ซ	23 - 32	โดยมีการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติและไม่มี การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว
2	ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	มก./ล.	5 - 9	โดยมีการเปลี่ยนแปลงในรอบวันไม่ควรเกินกว่า 2.0 หน่วย
3	ออกซิเจนละลาย (DO)	มก./ล.	ต่ำสุด 3	
4	คาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂)	มก./ล.	สูงสุด 30	ไม่เกินกว่า 110% ของระดับอิ่มตัวในน้ำตามสภาพต่าง ๆ และมีออกซิเจนละลายอยู่ อย่างเพียงพอ
5	ความขุ่น (Turbidity) - ความโปร่งใส (Transparency) - สารแขวนลอย (Suspended solids)	ชม. มก./ล.	30 - 60 สูงสุด 25	วัดด้วย Secchi disc
6	ความเป็นด่าง (Alkalinity)	มก./ล.	50 - 300	
7	ความกระด้าง (Hardness)	มก./ล.	75 - มากกว่า 300	
8	ฟอสเฟต (Total Phosphate)	มก./ล.	สูงสุด 0.03	
9	ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H ₂ S)	มก./ล.	สูงสุด 0.002	