

ความหลากหลายทางชีวภาพและคุณภาพน้ำทางเคมีและกายภาพในแหล่งน้ำที่เป็นที่อยู่อาศัยของ  
ปลาข้าวสาร *Oryzias latipes* ในท้องที่จังหวัดปทุมธานี ประเทศไทย

ปริญญานิพนธ์

ของ

กรชนก แก้วศรีพิน

114 พ.ธ. 2549

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ตุลาคม 2549

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

1  
6 2963 22

ความหลากหลายทางชีวภาพและคุณภาพน้ำทางเคมีและกายภาพในแหล่งน้ำที่เป็นที่อยู่อาศัยของ  
ปลาขี้ขาวสาร *Oryzias latipes* ในท้องที่จังหวัดปทุมธานี ประเทศไทย

บทคัดย่อ  
ของ  
กรชนก แก้วศรีพิน

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
ตุลาคม 2549

กรชนก แก้วศรีพิน. (2549). ความหลากหลายทางชีวภาพและคุณภาพน้ำทางเคมีและกายภาพในแหล่งน้ำที่เป็นที่อยู่อาศัยของปลาชีวข้าวสาร *Oryzias minutillus* ในท้องที่จังหวัดปทุมธานี ประเทศไทย. ปริญญาโท วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : รองศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร มากตุ่น. รองศาสตราจารย์รัช ดอนสกุล.

การศึกษานี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาความหลากหลายทางด้านชีวภาพ คุณภาพน้ำทางเคมีและกายภาพในแหล่งน้ำที่มีปลาชีวข้าวสาร *Oryzias minutillus* อาศัยอยู่ และศึกษาลักษณะทางชีววิทยาบางประการ โดยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานและน้ำหนักของปลาชีวข้าวสาร ในอำเภอธัญบุรี และอำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ผลการศึกษา พบว่า ด้านความหลากหลายทางชีวภาพ ได้ตรวจพบแพลงค์ตอนพืชทั้งหมด 4 ดิวิชัน (Division) ได้แก่ ดิวิชันไซยาโนไฟตา (Division Cyanophyta) พบ 4 ชนิด ดิวิชันคลอโรไฟตา (Division Chlorophyta) พบ 3 ชนิด ดิวิชันยูกลีโนไฟตา (Division Euglenophyta) พบ 3 ชนิด ดิวิชันโคริโอไฟตา (Division Chrysophyta) พบ 1 ชนิด แพลงค์ตอนสัตว์พบทั้งหมด 10 วงศ์ จำนวน 12 ชนิด พืชน้ำพบทั้งหมด 24 วงศ์ จำนวน 33 ชนิด สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังพบทั้งหมด 13 วงศ์ 13 ชนิด สัตว์มีกระดูกสันหลังพบ 5 วงศ์ 6 ชนิด คุณภาพน้ำทางเคมี พบว่า น้ำมีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ระหว่าง 7.4-7.7 ออกซิเจนที่ละลายน้ำ (dissolved oxygen : DO) มีค่าอยู่ระหว่าง 3.43-3.88 mg/l ฟอสเฟต (phosphate) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.35-0.36 mg/l ความกระด้างของน้ำ (hardness) มีค่าอยู่ระหว่าง 171.2-184.75 mg/l แอมโมเนีย (ammonia) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.013-0.019 mg/l ไนไตรท์ (nitrite) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.007-0.009 mg/l ไนเตรท (nitrate) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.812-0.841 mg/l ซัลเฟต (sulfate) มีค่าอยู่ระหว่าง 135.8-167.0 mg/l คุณภาพน้ำทางกายภาพ พบว่า อุณหภูมิมีค่าอยู่ระหว่าง 27.84-29.68 °C ค่าความนำไฟฟ้าอยู่ระหว่าง 788.45-1023.16  $\mu$ S/cm. ความเค็มมีค่าอยู่ระหว่าง 0.41-0.52 ppt. ลักษณะสัณฐานวิทยาบางประการของปลา *O. minutillus* ได้วัดลักษณะต่างๆ 23 ลักษณะ เทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวส่วนหัว และความยาวมาตรฐาน พบว่า ปลา *O. minutillus* ทั้ง 2 อำเภอแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.01$ ) ศึกษาการนับจำนวนก้านครีบหลังและก้านครีบทวาร พบว่าปลา *O. minutillus* ทั้ง 2 อำเภอ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.01$ ) การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานและน้ำหนัก พบว่ามีความสัมพันธ์กัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ( $r$ ) เท่ากับ 0.89 ในอำเภอธัญบุรี และ 0.95 ในอำเภอลองหลวง

BIODIVERSITY, CHEMICAL AND PHYSICAL WATER QUALITIES IN  
HABITATS OF RICEFISH, *Oryzias minutillus* (SMITH, 1945) AT  
PATHUM THANI PROVINCE, THAILAND

AN ABSTRACT  
BY  
KORNCHANOK KAEWSRIPIN

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements  
For the Master of Science in Environmental Science  
At Srinakharinwirot University  
October 2006

Kornchanok Kaewsripin. (2006). *Biodiversity, Chemical and Physical Water Qualities in Habitats of Ricefish, *Oryzias minutillus* (SMITH, 1945) at Pathum Thani Province, Thailand*. Master thesis, M.S. (Environmental Science). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Assoc. Prof. Dr. Wichian Magtoon, Assoc. Prof. Thawat Donsakul.

The purposes of this study are to investigate biodiversity, chemical and physical environments of Ricefishes, *Oryzias minutillus*, some morphological aspects and weigh-length relationship in Thanyaburi and Khlong luang, Pathum Thani province. The results of this study are as follows: 1) Biodiversity of organism, phytoplankton were found of four divisions i.e. Cyanophyta, Chlorophyta, Egenophyta and Chrysophyta; 10 families of zooplankton (12 species), 24 families aquatic plant (33 species), 13 families invertebrate animals (13 species) and 5 families freshwater fishes (6 species) were found. 2) Chemical water qualities were shown; 7.4-7.7 in the pH, 3.43-3.88 mg/l in the dissolve oxygen, 0.35-0.36 mg/l in the phosphate, 171.2-184.75 mg/l in the hardness, 0.013-0.019 mg/l in the ammonia, 0.007-0.009 mg/l in the nitrite, 0.812-0.841 mg/l in the nitrate and 135.8-167.0 mg/l in the sulfate. 3) Physical water qualities were indicated: 27.84-29.68 °C in the water temperature, 788.45-1023.16  $\mu$ s/cm in the conductivity and 0.41-0.52 ppt. in salinity. 4) There was a significant difference ( $p < 0.01$ ) in twenty three morphometric and 2 meristic characters between those of Thanyaburi and Khlong Luang stations and 5) Correlation values between length and weight were 0.89 and 0.95 in those of Thanyaburi and Khlong luang stations respectively.

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

ความหลากหลายทางชีวภาพและคุณภาพน้ำทางเคมีและกายภาพในแหล่งน้ำที่เป็นที่อยู่อาศัยของ  
ปลาซิวข้าวสาร *Oryzias latipes* ในท้องที่จังหวัดปทุมธานี ประเทศไทย

นางสาวกรชนก แก้วศรีพิน

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญสิริ จีระเดชากุล)

วันที่ 1.2. เดือนตุลาคม พ.ศ.2549

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

..... ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร มากตุ่น)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์รัชต์ ดอนสกุล)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(รองศาสตราจารย์ ดร.เสวีวัฒน์ สมิทธิ์ปัญญา)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กรองแก้ว พุทธิยาสถาพร)

## ประกาศคุณูปการ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร มากตุ่น ประธานกรรมการที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะแนวทางการทำวิจัย การเขียน และตรวจแก้ปริญญานิพนธ์ ตลอดจนให้ความสะดวกด้วยความเอาใจใส่อย่างยิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์วัช ดอนสกุล กรรมการที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำแนะนำตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ให้ความสะดวกและให้กำลังใจในการทำปริญญานิพนธ์ ฉบับนี้จนเป็นที่เรียบร้อย

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.เสรีวัฒน์ สมนิธิปัญญา และผู้ช่วยศาสตราจารย์กรองแก้ว พุทธิยาสถาพร คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์ ที่กรุณาให้โอกาสในการสอบปริญญานิพนธ์และแนะแนวทางการแก้ไขปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จนเป็นที่เรียบร้อย

ผู้วิจัยขอโน้มรำลึกถึงพระคุณของบิดามารดาและครูอาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนและถ่ายทอดความรู้ต่างๆ แก่ผู้วิจัย ให้มีความรู้ความสามารถ ขอกราบขอบพระคุณว่าที่ร้อยตรีหญิง ศิริพร สามเพชรเจริญ ที่ได้ให้การสนับสนุนทุนการศึกษา ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการทำปริญญานิพนธ์ในครั้งนี้ ตลอดจนครอบครัว และญาติพี่น้องที่ให้กำลังใจเป็นอย่างดีและสม่ำเสมอจนงานวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยดี

กรชนก แก้วศรีพิน

## สารบัญ

| บทที่                                                                                               | หน้า |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 บทนำ.....                                                                                         | 1    |
| ภูมิหลัง .....                                                                                      | 1    |
| ความมุ่งหมายของการวิจัย .....                                                                       | 2    |
| ความสำคัญของการวิจัย .....                                                                          | 2    |
| ขอบเขตของการวิจัย .....                                                                             | 2    |
| นิยามศัพท์เฉพาะ .....                                                                               | 3    |
| 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....                                                              | 5    |
| แหล่งที่ทำการศึกษา .....                                                                            | 5    |
| การแพร่กระจายของปลาชีวข้าวสาร <i>O. minutillus</i> .....                                            | 6    |
| อนุกรมวิธาน .....                                                                                   | 7    |
| ลักษณะทางสัณฐานวิทยา .....                                                                          | 9    |
| สิ่งแวดล้อมทางด้านชีวภาพ เคมี และกายภาพที่เกี่ยวข้อง<br>กับปลาชีวข้าวสาร <i>O. minutillus</i> ..... | 10   |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....                                                                          | 29   |
| 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....                                                                          | 30   |
| อุปกรณ์ .....                                                                                       | 30   |
| สารเคมี .....                                                                                       | 30   |
| วิธีการทดลอง .....                                                                                  | 31   |
| 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                                                                        | 36   |
| สิ่งแวดล้อมทางชีวภาพในแหล่งน้ำจืด .....                                                             | 36   |
| สิ่งแวดล้อมทางเคมี .....                                                                            | 55   |
| สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ .....                                                                          | 57   |
| ชีววิทยาบางประการของปลาชีวข้าวสาร <i>O. minutillus</i> .....                                        | 58   |

## สารบัญ (ต่อ)

| บทที่                                                       | หน้า    |
|-------------------------------------------------------------|---------|
| 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....                      | 62      |
| สรุปผลสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ .....                            | 62      |
| สรุปผลสิ่งแวดล้อมทางเคมี .....                              | 67      |
| สรุปผลสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ .....                            | 68      |
| ชีววิทยาบางประการของปลาซิวขาวสาร <i>O. minutillus</i> ..... | 68      |
| อภิปรายผล .....                                             | 71      |
| ข้อเสนอแนะ .....                                            | 76      |
| <br>บรรณานุกรม .....                                        | <br>77  |
| <br>ภาคผนวก .....                                           | <br>81  |
| <br>ประวัติผู้วิจัย .....                                   | <br>170 |

## บัญชีตาราง

| ตาราง                                                                                                                                                                                            | หน้า |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 ชนิดของเพลงคัคนพืษที่พบในแหล่งน้ำ อำเภอรัญบุรี และอำเภอ<br>คลองหลวง จังหวัดปทุมธานี .....                                                                                                      | 82   |
| 2 ชนิดของเพลงคัคนสัตว์ที่พบในแหล่ง อำเภอรัญบุรี และอำเภอ<br>คลองหลวง จังหวัดปทุมธานี .....                                                                                                       | 83   |
| 3 ชนิดของพืษน้ำที่พบในแหล่งน้ำ อำเภอรัญบุรี และอำเภอคลองหลวง<br>จังหวัดปทุมธานี .....                                                                                                            | 84   |
| 4 ชนิดของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่พบในแหล่งน้ำ อำเภอรัญบุรี<br>และ อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี .....                                                                                          | 86   |
| 5 ชนิดของปลาที่พบในแหล่งน้ำ อำเภอรัญบุรี และ อำเภอคลองหลวง<br>จังหวัดปทุมธานี .....                                                                                                              | 87   |
| 6 คุณสมบัติทางเคมีในแหล่งน้ำ อำเภอรัญบุรี และ อำเภอคลองหลวง<br>จังหวัดปทุมธานี .....                                                                                                             | 88   |
| 7 คุณสมบัติทางกายภาพในแหล่งน้ำ อำเภอรัญบุรี และอำเภอคลองหลวง<br>จังหวัด ปทุมธานี .....                                                                                                           | 90   |
| 8 การวัดขนาดของลักษณะต่างๆ (มิลลิเมตร) ของปลา <i>O. minutillus</i> ใน<br>อำเภอรัญบุรี จังหวัดปทุมธานี จำนวน 30 ตัว .....                                                                         | 91   |
| 9 การวัดขนาดของลักษณะต่างๆ (มิลลิเมตร) ของปลา <i>O. minutillus</i><br>อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี จำนวน 31 ตัว .....                                                                           | 95   |
| 10 แสดงการวิเคราะห์ลักษณะต่างๆ เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์<br>ของความยาวส่วนหัว และคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาว<br>มาตรฐานของปลา <i>O. minutillus</i> เพศผู้ อำเภอรัญบุรี<br>จังหวัดปทุมธานี .....   | 99   |
| 11 แสดงการวิเคราะห์ลักษณะต่างๆ เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์<br>ของความยาวส่วนหัว และคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาว<br>มาตรฐาน ของปลา <i>O. minutillus</i> เพศเมีย อำเภอรัญบุรี<br>จังหวัดปทุมธานี ..... | 100  |

## บัญชีตาราง (ต่อ)

| ตาราง |                                                                                                                                                                                               | หน้า |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 12    | แสดงการวิเคราะห์ลักษณะต่างๆ เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์<br>ของความยาวส่วนหัว และคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาว<br>มาตรฐาน ของปลา <i>O. minutillus</i> เพศผู้ อำเภอลองหลวง<br>จังหวัดปทุมธานี .....  | 100  |
| 13    | แสดงการวิเคราะห์ลักษณะต่างๆ เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์<br>ของความยาวส่วนหัว และคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาว<br>มาตรฐาน ของปลา <i>O. minutillus</i> เพศเมีย อำเภอลองหลวง<br>จังหวัดปทุมธานี ..... | 102  |
| 14    | แสดงการวิเคราะห์ลักษณะต่างๆ เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์<br>ของความยาวส่วนหัวของปลา <i>O. minutillus</i> ทั้งเพศผู้และเพศเมีย<br>ในอำเภอรัญบุรี และอำเภอลองหลวง<br>จังหวัดปทุมธานี .....           | 103  |
| 15    | การนับจำนวนครีบท้องและครีบทวารของปลา <i>O. minutillus</i> ในอำเภอร<br>ัญบุรี จังหวัดปทุมธานี จำนวน 30 ตัว .....                                                                               | 104  |
| 16    | การนับจำนวนครีบท้องและครีบทวารของปลา <i>O. minutillus</i> ในอำเภ<br>ลองหลวง จังหวัดปทุมธานี จำนวน 31 ตัว .....                                                                                | 105  |
| 17    | แสดงการวิเคราะห์การนับจำนวนครีบท้องและครีบทวารของปลา<br><i>O. minutillus</i> ทั้งเพศผู้และเพศเมีย ในอำเภอรัญบุรี<br>จังหวัดปทุมธานี .....                                                     | 106  |
| 18    | แสดงการวิเคราะห์การนับจำนวนครีบท้องและครีบทวารของปลา<br><i>O. minutillus</i> ทั้งเพศผู้และเพศเมีย ในอำเภอรัญบุรี<br>จังหวัดปทุมธานี .....                                                     | 106  |
| 19    | แสดงการวิเคราะห์การนับจำนวนครีบท้องและครีบทวารของปลา<br><i>O. minutillus</i> ทั้งเพศผู้และเพศเมีย ในอำเภอลองหลวง<br>จังหวัดปทุมธานี.....                                                      | 107  |

## บัญชีตาราง (ต่อ)

| ตาราง |                                                                                                                                                            | หน้า |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 20    | แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างของจำนวนครีบท้องและครีบทวารของปลา<br><i>O. minutillus</i> เพศผู้และเพศเมีย ในอำเภอคลองหลวง<br>จังหวัดปทุมธานี .....             | 107  |
| 21    | การวัดความยาวมาตรฐาน (มิลลิเมตร)กับการชั่งน้ำหนัก (มิลลิกรัม) ของปลา<br><i>O. minutillus</i> เพศผู้ ในอำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี<br>จำนวน 123 ตัว.....   | 108  |
| 22    | การวัดความยาวมาตรฐาน (มิลลิเมตร)กับการชั่งน้ำหนัก (มิลลิกรัม) ของปลา<br><i>O. minutillus</i> เพศเมีย ในอำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี<br>จำนวน 166 ตัว ..... | 112  |
| 23    | การวัดความยาวมาตรฐาน (มิลลิเมตร)กับการชั่งน้ำหนัก (มิลลิกรัม) ของปลา<br><i>O. minutillus</i> เพศผู้ ในอำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี<br>จำนวน 59 ตัว.....   | 117  |
| 24    | การวัดความยาวมาตรฐาน (มิลลิเมตร)กับการชั่งน้ำหนัก (มิลลิกรัม) ของปลา<br><i>O. minutillus</i> เพศเมีย ในอำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี<br>จำนวน 51 ตัว.....  | 119  |
| 25    | แสดงการวิเคราะห์ความยาวมาตรฐานและน้ำหนักของปลา<br><i>O. minutillus</i> ทั้งเพศผู้ ในอำเภอธัญบุรี และอำเภอคลองหลวง<br>จังหวัดปทุมธานี .....                 | 121  |
| 26    | แสดงการวิเคราะห์ความยาวมาตรฐานและน้ำหนักของปลา<br><i>O. minutillus</i> ทั้งเพศเมีย ในอำเภอธัญบุรี และอำเภอคลองหลวง<br>จังหวัดปทุมธานี .....                | 121  |
| 27    | แสดงการวิเคราะห์ความยาวมาตรฐานและน้ำหนักของปลา<br><i>O. minutillus</i> ทั้งเพศผู้และเพศเมีย ในอำเภอธัญบุรี และอำเภอ<br>คลองหลวง จังหวัดปทุมธานี .....      | 121  |

## บัญชีตาราง (ต่อ)

| ตาราง                                                                                                                                                   | หน้า |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 28 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความยาวกับน้ำหนักของปลา<br><i>O. minutillus</i> เพศผู้และเพศเมีย ในอำเภอธัญบุรี<br>จังหวัดปทุมธานี .....              | 122  |
| 29 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความยาวกับน้ำหนักของปลา<br><i>O. minutillus</i> เพศผู้และเพศเมีย ในอำเภอลองหลวง<br>จังหวัดปทุมธานี .....              | 122  |
| 30 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความยาวกับน้ำหนักของปลา<br><i>O. minutillus</i> เพศผู้และเพศเมีย ในอำเภอธัญบุรี และอำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ..... | 122  |

## บัญชีภาพประกอบ

| ภาพประกอบ                                                                             | หน้า |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 แผนที่จังหวัดปทุมธานี แสดงแหล่งน้ำที่เก็บตัวอย่างใน อ.ธัญบุรี<br>และอ.คลองหลวง..... | 123  |
| 2 แหล่งน้ำเก็บตัวอย่างใน อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี .....                                   | 124  |
| 3 แหล่งน้ำเก็บตัวอย่างใน อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี.....                                   | 124  |
| 4 แสดงลักษณะต่างๆ ที่วัดขนาดปลา <i>O. minutillus</i> .....                            | 125  |
| 5 รูปร่างของปลา <i>O. minutillus</i> .....                                            | 125  |
| 6 <i>Anabaena</i> sp. ....                                                            | 126  |
| 7 ภาพวาด <i>Anabaena</i> sp. ....                                                     | 126  |
| 8 <i>Nostoc</i> sp. ....                                                              | 126  |
| 9 ภาพวาด <i>Nostoc</i> sp. ....                                                       | 126  |
| 10 <i>Oscillatoria</i> sp. ....                                                       | 126  |
| 11 ภาพวาด <i>Oscillatoria</i> sp. ....                                                | 126  |
| 12 <i>Spirulina</i> sp. ....                                                          | 127  |
| 13 ภาพวาด <i>Spirulina</i> sp. ....                                                   | 127  |
| 14 <i>Closterium</i> sp. ....                                                         | 127  |
| 15 ภาพวาด <i>Closterium</i> sp. ....                                                  | 127  |
| 16 <i>Cosmarium</i> sp. ....                                                          | 127  |
| 17 ภาพวาด <i>Cosmarium</i> sp. ....                                                   | 127  |
| 18 <i>Spirogyra</i> sp. ....                                                          | 128  |
| 19 ภาพวาด <i>Spirogyra</i> sp. ....                                                   | 128  |
| 20 <i>Navicula</i> sp. ....                                                           | 128  |
| 21 ภาพวาด <i>Navicula</i> sp. ....                                                    | 128  |
| 22 <i>Euglena</i> sp. ....                                                            | 128  |
| 23 ภาพวาด <i>Euglena</i> sp. ....                                                     | 128  |
| 24 <i>Phacus pleuronectes</i> .....                                                   | 129  |
| 25 ภาพวาด <i>Phacus pleuronectes</i> .....                                            | 129  |

## บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

| ภาพประกอบ |                                        | หน้า |
|-----------|----------------------------------------|------|
| 26        | <i>Phacus longicauda</i> .....         | 129  |
| 27        | ภาพวาด <i>Phacus longicauda</i> .....  | 129  |
| 28        | <i>Actinosphaerium</i> sp. ....        | 130  |
| 29        | ภาพวาด <i>Actinosphaerium</i> sp. .... | 130  |
| 30        | <i>Amoeba</i> sp. ....                 | 130  |
| 31        | ภาพวาด <i>Amoeba</i> sp. ....          | 130  |
| 32        | <i>Arcella</i> sp. ....                | 130  |
| 33        | ภาพวาด <i>Arcella</i> sp. ....         | 130  |
| 34        | <i>Coleps</i> sp. ....                 | 131  |
| 35        | ภาพวาด <i>Coleps</i> sp. ....          | 131  |
| 36        | <i>Centropyxis</i> sp. ....            | 131  |
| 37        | ภาพวาด <i>Centropyxis</i> sp. ....     | 131  |
| 38        | <i>Diffugia</i> sp. ....               | 132  |
| 39        | ภาพวาด <i>Diffugia</i> sp. ....        | 132  |
| 40        | <i>Euglypha</i> sp. ....               | 132  |
| 41        | ภาพวาด <i>Euglypha</i> sp. ....        | 132  |
| 42        | <i>Halteria</i> sp. ....               | 132  |
| 43        | ภาพวาด <i>Halteria</i> sp. ....        | 132  |
| 44        | <i>Leptopharynx</i> sp. ....           | 133  |
| 45        | ภาพวาด <i>Leptopharynx</i> sp. ....    | 133  |
| 46        | <i>Paramecium</i> sp. ....             | 133  |
| 47        | ภาพวาด <i>Paramecium</i> sp. ....      | 133  |
| 48        | <i>Prorodon</i> sp. ....               | 133  |
| 49        | ภาพวาด <i>Prorodon</i> sp. ....        | 133  |
| 50        | <i>Vorticella</i> sp. ....             | 134  |
| 51        | ภาพวาด <i>Vorticella</i> sp. ....      | 134  |

## บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

| ภาพประกอบ                                                           | หน้า |
|---------------------------------------------------------------------|------|
| 52 ต้อยติ่ง <i>Ruellia tuberosa</i> Linn .....                      | 135  |
| 53 ผักเบ็ดไทย <i>Alternanthera sessilis</i> L. DC. ....             | 135  |
| 54 บอน <i>Colocasia antiquorum</i> Schott .....                     | 135  |
| 55 จอก <i>Pistia stratiotes</i> Linn .....                          | 136  |
| 56 กระเม็ง <i>Eclipta prostrata</i> Linn .....                      | 136  |
| 57 ผักบุ้งรุ่ม <i>Enydro fluctuans</i> Lour .....                   | 136  |
| 58 แหนแดง <i>Azolla pinnata</i> R.Br. ....                          | 137  |
| 59 พุทธรักษา <i>Canna glauca</i> L. ....                            | 137  |
| 60 สาหร่ายพวงกะโศ <i>Ceratophyllum demersum</i> L. ....             | 137  |
| 61 ผักบุ้งไทย <i>Ipomoea aquatica</i> Forsk .....                   | 138  |
| 62 ผักปลาบ <i>Commelina diffusa</i> Burm.f .....                    | 138  |
| 63 ตำลึง <i>Coccinia grandis</i> Voigt. ....                        | 138  |
| 64 หัวหมู <i>Cyperus rotundus</i> Linn .....                        | 139  |
| 65 กกสามเหลี่ยม <i>Cyperus imbricatus</i> Retz. ....                | 139  |
| 66 กกทรงกระเทียม <i>Eleocharis dulcis</i> (Burm.f.) .....           | 139  |
| 67 หญ้าชันอากาศ <i>Panicum repens</i> Linn .....                    | 140  |
| 68 หญ้าแพรกน้ำ <i>Pseudoraphis spinescens</i> (R.Br.) Vickery.....  | 140  |
| 69 สาหร่ายหางกระรอก <i>Hydrilla verticillata</i> (L.F.) Royle ..... | 140  |
| 70 สันตะวาใบพาย <i>Ottelia alismoides</i> (L) Pers .....            | 141  |
| 71 สาหร่ายข้าวเหนียว <i>Utricularia aurea</i> Lour.....             | 141  |
| 72 แหนเป็ดเล็ก <i>Lemna perpusilla</i> Tarr. ....                   | 141  |
| 73 ผักแว่น <i>Marsilea crenata</i> Presl .....                      | 142  |
| 74 ไมยราพยักษ์ <i>Mimosa pigra</i> L. ....                          | 142  |
| 75 บัวเผื่อน <i>Nymphaea stellata</i> Wild. ....                    | 142  |
| 76 แพงพวยน้ำ <i>Jussiaea repens</i> Linn .....                      | 143  |
| 77 อัญชัน <i>Clitoria ternater</i> Linn .....                       | 143  |

## บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

| ภาพประกอบ                                                 | หน้า |
|-----------------------------------------------------------|------|
| 78 หญ้าขน <i>Brachiaria mutica</i> (Forssk) stapf .....   | 144  |
| 79 หญ้าข้าวนก <i>Echinochloa colonum</i> L. Link .....    | 144  |
| 80 ข้าว <i>Oryza sativa</i> L. ....                       | 145  |
| 81 ผักตบชวา <i>Eichhornia crassipes</i> (Mart)solms ..... | 145  |
| 82 ตั๊กแตนา <i>Mimulus orbicularis</i> Benth .....        | 145  |
| 83 จอกหูหนู <i>Salvinia cucullata</i> Boxb .....          | 146  |
| 84 ธูปฤๅษี <i>Typha angustifolia</i> Linn .....           | 146  |
| 85 แมลงปอยักษ์ <i>Urothemis</i> sp. ....                  | 147  |
| 86 ผึ้งมัม <i>Apis florea</i> .....                       | 147  |
| 87 แมลงปอเข็ม <i>Agriocnemis pygmaea</i> .....            | 147  |
| 88 แมลงปอกระเปาะสีฟ้า <i>Acisoma panorpides</i> .....     | 148  |
| 89 แมลงปอบ้านปอ <i>Crocotbmis servilia</i> .....          | 148  |
| 90 มวนกรรเชียง <i>Micronecta proba</i> Distant .....      | 148  |
| 91 จิงโจ้น้ำ <i>Limnogonus fossarum</i> .....             | 149  |
| 92 จิ้งหรีด <i>Brachytrupes portentosus</i> ) .....       | 149  |
| 93 แมลงกระซอน <i>Gryllotalpa Africana</i> .....           | 149  |
| 94 มวนแมงป่องน้ำ <i>Ranatra filiformis</i> Fabr. ....     | 150  |
| 95 ผีเสื้อหนอนดอกรัก <i>Danaus genutia genutia</i> .....  | 150  |
| 96 ตั๊กแตนหนวดสั้น <i>Cyrtacanthacris tatarica</i> .....  | 150  |
| 97 หอยโข่ง <i>Pachylara celebensis</i> .....              | 151  |
| 98 หอยเชอรี่ <i>Pomacea canaliculata</i> .....            | 151  |
| 99 หอยขม <i>Vivipara dorialis</i> .....                   | 152  |
| 100 หอยคัน <i>Lymnaea</i> sp. ....                        | 152  |
| 101 กุ้งฝอย <i>Macrobrachium lanchesteri</i> .....        | 152  |
| 102 ปลากระดี่หม้อ <i>Trichogaster trichopterus</i> .....  | 153  |
| 103 ปลากุยม <i>Trichopsis vittatus</i> .....              | 153  |

## บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

| ภาพประกอบ                                                                                                                               | หน้า |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 104 ปลาซ่อน <i>Channa striatus</i> Bloch .....                                                                                          | 153  |
| 105 ปลานิล <i>Oreochromis niloticus</i> .....                                                                                           | 154  |
| 106 ปลาตุ๊กตาดำ <i>Clarias batrachus</i> .....                                                                                          | 154  |
| 107 ปลาเข็ม <i>Demogenys pusillus</i> van Hasselt. ....                                                                                 | 154  |
| 108 แผนภูมิเปรียบเทียบความเป็นกรด-ด่างระหว่าง<br>Station 1 และ Station 2 .....                                                          | 155  |
| 109 แผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำระหว่าง<br>St. 1 และ St. 2 .....                                                       | 156  |
| 110 แผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณฟอสเฟตระหว่าง St. 1 และ St. 2 .....                                                                         | 157  |
| 111 แผนภูมิเปรียบเทียบความกระด้างของน้ำระหว่าง St. 1 และ St. 2 .....                                                                    | 158  |
| 112 แผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณแอมโมเนียระหว่าง St. 1 และ St. 2 .....                                                                      | 159  |
| 113 แผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณไนโตรเจนระหว่าง St. 1 และ St. 2 .....                                                                       | 160  |
| 114 แผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณไนเตรตระหว่าง St. 1 และ St. 2 .....                                                                         | 161  |
| 115 แผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณซิลิเกตระหว่าง St. 1 และ St. 2 .....                                                                        | 162  |
| 116 แผนภูมิเปรียบเทียบอุณหภูมิระหว่าง St. 1 และ St. 2 .....                                                                             | 163  |
| 117 แผนภูมิเปรียบเทียบค่าการนำไฟฟ้าระหว่าง St.1 และ St. 2 .....                                                                         | 164  |
| 118 แผนภูมิเปรียบเทียบความเค็มระหว่าง St. 1 และ St. 2 .....                                                                             | 165  |
| 119 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักของปลา<br><i>O. minutillus</i> อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี .....                       | 166  |
| 120 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักของปลา<br><i>O. minutillus</i> อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี .....                       | 167  |
| 121 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักของปลา<br><i>O. minutillus</i> ที่อำเภอธัญบุรี และอำเภอลองหลวง<br>จังหวัดปทุมธานี ..... | 168  |
| 122 แสดงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ .....                                                                                      | 169  |

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตแหลมอินโดจีน ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมในอดีตปัจจุบันประเทศไทยกำลังพัฒนาด้านการเกษตรจึงมีการใช้สารกำจัดวัชพืชและสารกำจัดแมลงเป็นผลทำให้เกิดการทำลายระบบนิเวศและเกิดผลกระทบ กล่าวคือสารเคมีจำนวนมากลงสู่แหล่งน้ำ จึงเป็นเหตุทำให้ระบบนิเวศในแหล่งน้ำไม่สมดุลเพราะมีสารเคมีตกค้างอยู่ ผลกระทบดังกล่าวทำให้ความหลากหลายทางชีวภาพของแหล่งน้ำในประเทศไทยได้ลดจำนวนและปริมาณลง กล่าวคือปริมาณสัตว์น้ำและพืชน้ำลดลงจากอดีต ซึ่งสืบเนื่องมาจากปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพนิเวศวิทยาโดยทั่วไปของแหล่งน้ำ ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำและนิเวศวิทยาควบคู่ไปกับการนำผลการศึกษามาประยุกต์ใช้ในการจัดการทรัพยากรสัตว์น้ำได้อย่างถูกต้องต่อไปในอนาคต

การศึกษาคความหลากหลายทางชีวภาพและนิเวศวิทยาของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ เป็นการศึกษาชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับที่อยู่และสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ โดยการศึกษาสามารถใช้เป็นดัชนีบ่งชี้ถึงความสมบูรณ์ของแหล่งน้ำว่ามีมากน้อยเพียงใด สิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำมีหลายชนิดด้วยกัน ได้แก่ แพลงค์ตอนพืช แพลงค์ตอนสัตว์ ปลา พืชน้ำและอื่น ๆ ตลอดจนการศึกษาคคุณภาพน้ำเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญในการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำและพืชน้ำรวมถึงสิ่งมีชีวิตในน้ำชนิดอื่นๆ ทำให้เราสามารถประเมินสถานการณ์สิ่งแวดล้อมในแหล่งน้ำในปัจจุบันและอนาคตได้

การใช้สิ่งมีชีวิตในน้ำเป็นดัชนีการศึกษาทางสภาวะแวดล้อมมีการศึกษากันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะปลาชนิดหนึ่งที่มีชื่อสามัญ เมดากะ (medaka) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Oryzias latipes* (Yamamoto. 1975 : 1-5) ปลาชนิดนี้นำมาใช้ทดลองด้านสิ่งแวดล้อมทางน้ำอย่างกว้างขวาง และเป็นตัวบ่งชี้ถึงความสมบูรณ์ของแหล่งน้ำ สำหรับประเทศไทยปลาซิวข้าวสาร *O. minutillus* เป็นปลาน้ำจืดขนาดเล็กชนิดหนึ่งของไทย (Smith.1945 : 424) มีความสำคัญและสามารถเป็นดัชนีที่ใช้บ่งชี้ถึงคุณภาพ และความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำได้ เนื่องจากตามธรรมชาติปลาชนิดนี้อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำในธรรมชาติที่สะอาดและมีธาตุอาหารอุดมสมบูรณ์ ไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในแหล่งน้ำที่มีสารพิษเจือปนอยู่ในน้ำแม้จะมีปริมาณเล็กน้อย

ดังนั้นจึงน่าสนใจอย่างยิ่งที่จะทำการศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพและสภาวะแวดล้อมของปลาชิวช้าวสาร เพื่อประโยชน์ในการศึกษาสามารถนำมาประเมินสภาวะความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำตามธรรมชาติและเป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพสภาวะสิ่งแวดล้อมของปลาชิวช้าวสารอาศัยอยู่ต่อไป

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความหลากหลายทางด้านชีวภาพของแหล่งน้ำที่มีปลาชิวช้าวสาร *O. minutillus* อาศัยอยู่
2. เพื่อศึกษาคุณภาพน้ำทางเคมีและกายภาพในแหล่งน้ำที่มีปลาชิวช้าวสาร *O. minutillus* อาศัยอยู่
3. เพื่อศึกษาลักษณะทางชีววิทยาบางประการ โดยการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักของปลาชิวช้าวสาร *O. minutillus* ในอำเภอธัญบุรี และอำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

### ความสำคัญของการวิจัย

เพื่อใช้เป็นข้อมูลทางด้านนิเวศวิทยาของแหล่งน้ำที่เป็นที่อยู่ของปลาชิวช้าวสาร *O. minutillus* และสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ ในแหล่งน้ำ

### ขอบเขตของการวิจัย

1. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ประมาณเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2546 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2547
2. สถานที่เก็บตัวอย่าง เขตการปกครองของจังหวัดปทุมธานีในช่วงเวลาที่ทำการเก็บตัวอย่าง ดังนี้ (ภาพประกอบ 1)
  1. แหล่งน้ำธรรมชาติ อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี (Station 1 หรือ St. 1) มีลักษณะเป็นสระน้ำไม่เป็นรูปทรงเลขาคณิต มีความยาวรอบสระประมาณ 265 เมตร ลึกประมาณ 6 เมตร (ภาพประกอบ 2)
  2. แหล่งน้ำในนาข้าว อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี (Station 2 หรือ St. 2) มีลักษณะเป็นบ่อน้ำ รูปทรงสี่เหลี่ยม กว้างประมาณ 17 เมตร ยาวประมาณ 32 เมตร ลึกประมาณ 2 เมตร (ภาพประกอบ 3)

จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่า แหล่งน้ำทั้งสองนี้มีความหลากหลายทางชีวภาพที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เช่น บัวผ้อบนบริเวณกลางน้ำ พุทธรักษาบริเวณริมน้ำ และแหนแดงบริเวณผิวน้ำ และเป็นแหล่งน้ำที่ไม่มีการรบกวนจากชุมชน

3. สถานที่ทำการทดลอง ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในด้านการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ และสิ่งมีชีวิตในน้ำตัวอย่าง

4. การศึกษาสัณฐานวิทยา โดยการวัด (morphometric measurement) การนับจำนวนก้านครีบ (meristic count) และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐาน (standard length) กับน้ำหนัก (weight) แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแตกต่างด้วยสถิติ t-test และ pair sample test ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows

### นิยามศัพท์

**ความหลากหลายทางชีวภาพ (biodiversity)** หมายถึง คุณสมบัติชุมชนของชุมชนสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในระดับพันธุกรรมหรือยีน (gene) ขึ้นไปถึงระดับชนิดหรือสปีชีส์ (species) จนถึงความหลากหลายของกลุ่มสิ่งมีชีวิตเชิงนิเวศวิทยา ในการวิจัยนี้ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพในระดับไฟลัม (phylum) ชั้น (class) อันดับ (order) วงศ์ (family) สกุล (genera) ชนิด (species) ของแพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ พืช สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และสัตว์มีกระดูกสันหลังจำพวกปลา

**แพลงก์ตอนพืช (phytoplankton)** หมายถึง พืชกลุ่มที่มีสารในเซลล์ทำให้สามารถดูดซับพลังงานแสงและให้พลังงานแสงร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกระบวนการสังเคราะห์แสงและสร้างสารอินทรีย์ ซึ่งส่วนใหญ่ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต แพลงก์ตอนพืชมีความสำคัญต่อระบบนิเวศเพราะเป็นอาหารเบื้องต้นของห่วงโซ่อาหาร (food chain) ในแหล่งน้ำ ดังนั้นจึงจัดได้ว่าเป็นผู้ผลิต (producer)

**แพลงก์ตอนสัตว์ (zooplankton)** หมายถึง สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว (โพรโตซัว) จนถึงสัตว์หลายเซลล์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง ทั้งระยะตัวเต็มวัย และในวัยอ่อน แพลงก์ตอนสัตว์จัดอยู่ในอันดับที่สามของห่วงโซ่อาหารในแหล่งน้ำ โดยกินทั้งแพลงก์ตอนพืช และสัตว์เป็นอาหาร ดังนั้นแพลงก์ตอนสัตว์จัดว่าเป็นผู้บริโภค (consumer)

**แหล่งน้ำธรรมชาติ** หมายถึง แหล่งน้ำที่ปรากฏอยู่ในปัจจุบัน อาจเกิดขึ้นโดยการกระทำของมนุษย์หรือปรากฏการณ์ธรรมชาติ โดยไม่มีการจัดการอย่างหนึ่งอย่างใด แต่เกิดกระบวนการแทนที่ (succession) ตามธรรมชาติ

**ความเป็นกรดเป็นด่าง (potential of hydrogen ion activity : pH)** หมายถึง ปริมาณความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออนในน้ำ

**ความนำไฟฟ้า (conductivity)** หมายถึง ความสามารถของน้ำในการเป็นสื่อ นำกระแสไฟฟ้า มีหน่วยเป็นไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร ( $\mu\text{S/cm}$ )

**ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (dissolved oxygen)** หมายถึง ปริมาณออกซิเจนที่สิ่งมีชีวิตในน้ำนำไปใช้ในสภาพปกติ เป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะบ่งชี้ให้ทราบว่าแหล่งน้ำนั้นสามารถรับรองสารอินทรีย์ได้มากน้อยเพียงใด มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร ( $\text{mg/l}$ )

**ความกระด้างของน้ำ (hardness)** หมายถึง ปริมาณของเกลือแคลเซียมและแมกนีเซียมที่ละลายอยู่ในน้ำแต่ก็อาจหมายรวม ถึงแร่ธาตุอื่นๆ มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร ( $\text{mg/l}$ )

**ไนโตรเจน (nitrogen)** หมายถึงสารประกอบของไนโตรเจนในแหล่งน้ำมีอยู่หลายรูปแบบ ซึ่งมีความสำคัญแตกต่างกัน ที่นิยมศึกษา 3 รูปแบบ ดังต่อไปนี้ คือ แอมโมเนีย ( $\text{NH}_3$ ) ไนไตรท์ ( $\text{NO}_2^-$ ) ไนเตรท ( $\text{NO}_3^-$ ) มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อลิตร ( $\text{mg/l}$ )

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### แหล่งที่ทำการศึกษา

จังหวัดปทุมธานีตั้งอยู่ในภาคกลางประมาณเส้นรุ้งที่ 14 องศาเหนือ และเส้นแวงที่ 100 องศาตะวันออก อยู่เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง 2.30 เมตร มีเนื้อที่ 1,525.856 ตารางกิโลเมตรหรือประมาณ 953,660 ไร่ ห่างจากกรุงเทพมหานครไปทางทิศเหนือประมาณ 27.8 กิโลเมตร มีอาณาเขต ติดต่อกับ จังหวัดใกล้เคียง คือทิศเหนือ ติดต่อกับอำเภอบางไทร อำเภอบางปะอิน และอำเภอมั่นนอย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา อำเภอนองแคะ อำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี ทิศตะวันออกติดต่อกับอำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก และอำเภอบางน้ำเปรี้ยว จังหวัดฉะเชิงเทรา ทิศตะวันตกติดต่อกับอำเภอลาดบัวหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม และอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี ทิศใต้ติดต่อกับอำเภอบางบัวทอง อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี และเขตบางเขน เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร

#### ลักษณะภูมิประเทศ

พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดเป็นที่ราบลุ่มริมสองฝั่งแม่น้ำโดยมีแม่น้ำเจ้าพระยาไหลผ่านใจกลางจังหวัดในเขตอำเภอมืองปทุมธานี และอำเภอสสามโคก ทำให้พื้นที่ของจังหวัดปทุมธานีถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ฝั่งตะวันตกของจังหวัดหรือบนฝั่งขวาของแม่น้ำเจ้าพระยา ได้แก่ พื้นที่ในเขตอำเภอลาดหลุมแก้วกับพื้นที่บางส่วนของอำเภอมืองและอำเภอสสามโคกกับฝั่งตะวันออกของจังหวัดหรือบนฝั่งซ้ายของแม่น้ำเจ้าพระยา ได้แก่ พื้นที่อำเภอมืองบางส่วน อำเภอธัญบุรี อำเภอลองหลวง อำเภอนองเสือ อำเภอลำลูกกา และบางส่วนของอำเภอสสามโคก โดยทั่วไประดับน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาในฤดูฝนจะเพิ่มสูงขึ้นเฉลี่ยประมาณ 50 เซนติเมตร ซึ่งทำให้เกิดภาวะน้ำท่วมในบริเวณพื้นที่ราบริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาเป็นบริเวณกว้างและก่อให้เกิดปัญหาอุทกภัยในพื้นที่ฝั่งขวาของแม่น้ำเจ้าพระยาสำหรับพื้นที่ทางฝั่งซ้ายของแม่น้ำเจ้าพระยานั้นเนื่องจากประกอบด้วยคลองซอยเป็นคลองชลประทานจำนวนมากสามารถควบคุมจำนวนปริมาณน้ำได้ ทำให้ปัญหาเกี่ยวกับอุทกภัยมีน้อยกว่า

#### แหล่งน้ำชลประทาน

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษารังสิตเหนือ พื้นที่ครอบคลุมในบริเวณเขตอำเภอ 3 อำเภอ คือ คลองหลวง อำเภอธัญบุรี และอำเภอนองเสือ พื้นที่ชลประทานรวมทั้งหมดประมาณ 409,041 ไร่ ดังต่อไปนี้

อำเภอธัญบุรีได้แก่ คลองรังสิตประยูรศักดิ์ และคลองระบายน้ำที่ 1 - 13

อำเภอคลองหลวง ได้แก่ คลองชลประทานที่ 1 – 7 และคลองระพีพัฒน์

อำเภอลำลูกกา ได้แก่ คลองหกลายล่าง และคลองระบายน้ำที่ 1-13

อำเภอหนองเสือ ได้แก่ คลองชลประทานที่ 8-13 และคลองระพีพัฒน์

### การแพร่กระจายของปลาชีวข้าวสาร *O. minutillus*

ปลาสกุล โอไรเซียส (*Oryzias*) เป็นปลาที่มีขนาดเล็ก แพร่กระจายอยู่ในทวีปเอเชีย ได้แก่ ประเทศอินเดีย พม่า ปากีสถาน ไทย อินโดนีเซีย เกาหลี ฟิลิปปินส์ จีน และญี่ปุ่น (Yamamoto. 1975 : 17 - 29)

สมิธ (Smith. 1945 : 424) พบว่าปลาชีวข้าวสาร *O. minutillus* เป็นปลาน้ำจืดขนาดเล็ก พบในเขตกรุงเทพมหานครของประเทศไทย ต่อมามากตุนและอุวะ (Magtoon and Uwa. 1985 : 157-160) พบปลาชนิดนี้แพร่กระจายอยู่ทั่วไปบริเวณในภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคใต้ของประเทศไทย

อุวะและมากตุน (Uwa and Magtoon. 1986 : 473-478) พบว่าจำนวนปลาสกุล *Oryzias* 3 ชนิด คือ ปลา *O. minutillus* ปลา *O. javanicus* และปลา *O. melastigma* สำหรับปลา *O. minutillus* มีแพร่กระจายบริเวณภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคใต้ของประเทศไทย ปลา *O. javanicus* แพร่กระจายบริเวณภาคใต้ของประเทศไทย และประเทศมาเลเซีย และปลา *O. melastigma* แพร่กระจายทางภาคใต้ของประเทศไทย บริเวณจังหวัดระนอง พังงา และภูเก็ต

บลีเกอว์ (Bleeker. 1854 : 309-326) พบว่าปลา *O. javanicus* มีการแพร่กระจายอยู่ที่ประเทศมาเลเซียและสิงคโปร์ สำหรับในประเทศไทย มากตุน (Magtoon. 1986 : 473 - 478) รายงานพบปลา *O. javanicus* เป็นครั้งแรกที่บริเวณป่าชายเลนจังหวัดภูเก็ต

มากตุนและอุวะ (Magtoon and Uwa. 1985 : 157-160, 1986 : 437-478) ได้พบปลา *O. minutillus* กระจายอย่างกว้างขวางในภาคกลาง โดยเฉพาะที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา ในบริเวณจังหวัดชัยนาท พระนครศรีอยุธยา ปทุมธานี กรุงเทพมหานคร และจังหวัดสมุทรปราการ ส่วนในภาคเหนือพบปลา *O. minutillus* แพร่กระจายบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำปิงของจังหวัดเชียงใหม่

มากตุนและคณะ (Magtoon W. et al., 1994 : 1 - 4) พบปลา *Oryzias* จำนวน 4 ชนิด ในประเทศไทย คือ ปลา *O. javanicus* พบที่จังหวัดภูเก็ต และจังหวัดระนอง ปลา *O. melastigma* พบที่จังหวัดระนอง ปลา *O. minutillus* พบกระจายทั่วภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคใต้ของประเทศไทย ปลา *O. mekongensis* มีแพร่กระจายอยู่ตามลุ่มแม่น้ำมูลสาขาแม่น้ำโขง ที่จังหวัดกาฬสินธุ์ ศรีสะเกษ สุรินทร์ และร้อยเอ็ด

ยามาโมโตะ (Yamamoto. 1975:17–29) ได้กล่าวถึงปลาสกุล *Oryzias* ที่แพร่อยู่ในทวีปเอเชีย จำนวน 10 ชนิด คือ

1. *Oryzias latipes* (Temminck and Schlrgel) พบที่ประเทศญี่ปุ่น เกาหลี และจีน
2. *O. curvinotus* (Nicols and Pope) พบที่ไต้หวัน
3. *O. luzonensis* (Herre and Ablan) พบที่ฟิลิปปินส์
4. *O. celebensis* (Weber) พบที่เกาะซูลีเบส (Celebes) อินโดนีเซีย
5. *O. matanensis* (Aurich) พบที่เกาะซูลีเบส (Celebes) อินโดนีเซีย
6. *O. marmoratus* (Aurich) พบที่เกาะซูลีเบส (Celebes) อินโดนีเซีย
7. *O. javanicus* (Bleeker) พบที่ประเทศมาเลเซีย อินโดนีเซีย
8. *O. timorensis* (Weber and Beaufort) พบที่บริเวณเกาะติมอร์ (Timor)
9. *O. minutillus* (Smith) พบที่ประเทศไทย
10. *O. melastigma* (Mc Clelland) พบที่ประเทศสาธารณรัฐอินเดีย

เนลสัน (Nelson 1994: 265) ได้กล่าวถึงความหลากหลายทางชีวภาพของปลา *Oryzias* มีทั้งหมด 13 ชนิด

### อนุกรมวิธาน (Taxonomy)

ประวัติการจัดอนุกรมวิธานในอดีตของปลาในสกุล *Oryzias* โดยยามาโมโตะ (Yamoto.1975 :17-23) และได้อ้างถึงการจัดอนุกรมวิธานของนักวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ดังนี้

1. แลกลเลอร์ (Lagler. 1962 : 545) ได้จำแนกปลาสกุล *Oryzias* ใหม่ โดยเพิ่มวงศ์ย่อย (Subfamily) คือ Oryziatidae ซึ่งได้จำแนกปลาสกุล *Oryzias* ใหม่ดังนี้

|             |   |                   |
|-------------|---|-------------------|
| Phylum      | : | Chordata          |
| Class       | : | Osteichthyes      |
| Order       | : | Cyprinodontes     |
| Suborder    | : | Cyprinodontoidei  |
| Superfamily | : | Adrianichthyoidea |
| Family      | : | Cyprinodontidae   |
| Subfamily   | : | Oryziatidae       |
| Genus       | : | <i>Oryzias</i>    |

2. ต่อมาสมิธ (Smith, 1945 : 424) และ ยามาโมโตะ (Yamamoto, 1975 : 17–29) ได้จำแนกหมวดหมู่ของปลาสกุล *Oryzias* ไว้ดังนี้

|           |   |                   |
|-----------|---|-------------------|
| Phylum    | : | Chordata          |
| Class     | : | Teleostomi        |
| Subclass  | : | Actinopterygii    |
| Order     | : | Cyprinodontes     |
| Suborder  | : | Cyprinodontoidei  |
| Family    | : | Oryziatidae       |
| Subfamily | : | Adrianichthyoidea |
| Genus     | : | <i>Oryzias</i>    |

3. คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2533 : 1-286) ได้จำแนกหมวดหมู่ของปลาสกุล *Oryzias* ไว้ดังนี้

|          |   |                    |
|----------|---|--------------------|
| Phylum   | : | Chordata           |
| Class    | : | Teleostomi         |
| Subclass | : | Actinopterygii     |
| Order    | : | Cyprinodontiformes |
| Family   | : | Cyprinodontidae    |
| Genus    | : | <i>Oryzias</i>     |

ปัจจุบันเนลสัน (Nelson, 1994 : 600) ได้จำแนกหมวดหมู่ของปลาสกุล *Oryzias* ไว้ดังนี้

|            |   |                   |
|------------|---|-------------------|
| Phylum     | : | Chordata          |
| Subclass   | : | Gnathostomata     |
| Class      | : | Actinopterygii    |
| Division   | : | Teleostomi        |
| Superorder | : | Acanthopterygii   |
| Order      | : | Beloniformes      |
| Suborder   | : | Adrianichthyoidei |
| Family     | : | Adrianichthyoidae |
| Subfamily  | : | Oryziatinae       |
| Genus      | : | <i>Oryzias</i>    |

## ลักษณะทางสัณฐานวิทยา (Morphology )

นักวิทยาศาสตร์ ได้ศึกษาสัณฐานวิทยาของปลาสกุล *O. minutillus* ดังนี้

สมิธ (Smith. 1945: 424) เป็นบุคคลแรกที่ได้อธิบายลักษณะของปลา *O. minutillus* ที่พบในคลองขนาดเล็กบริเวณกรุงเทพฯ พบว่าปลาเพศผู้มีความยาวประมาณ 15.5 มิลลิเมตร และปลาเพศเมียมีความยาวอยู่ระหว่าง 16.3–17.0 มิลลิเมตร สำหรับปลาทั้งสองเพศมีจำนวนก้านครีบทวารเท่ากับ 19 ก้าน และจำนวนครีบทวารหลังเท่ากับ 6 ก้าน

ชีล (Scheel. 1969 : 5– 7) รายงานลักษณะของปลา *O. minutillus* ในบริเวณกรุงเทพฯ พบว่าปลามีขนาดเล็กมีความยาวเหยียด (total length) 17.0 มิลลิเมตร มีจำนวนก้านครีบทวารเท่ากับ 19 ก้านและก้านครีบทวารหลังจำนวนเท่ากับ 6 ก้าน

โรเบิร์ต (Robert. 1971 : 1–27) ศึกษาสัณฐานวิทยาของปลา *O. minutillus* ในเขตบางเขน กรุงเทพฯ พบว่าปลาที่มีความยาวเหยียดอยู่ระหว่าง 14.0–19.0 มิลลิเมตร มีจำนวนก้านครีบทวารเท่ากับ 17-19 ก้าน และมีจำนวนก้านครีบทวารหลังเท่ากับ 6 ก้าน

มากตุ่นและอุวะ (Magtoon and Uwa. 1985 : 157-160) ได้ศึกษาปลา *O. minutillus* เขตบางเขน กรุงเทพฯ พบว่าปลามีขนาดความยาวมาตรฐาน อยู่ระหว่าง 11.0–16.0 มิลลิเมตร จำนวนก้านครีบทวารเท่ากับ 6–7 ก้าน จำนวนก้านครีบทวารอยู่ระหว่าง 18–21 ก้าน นอกจากนั้นยังพบว่าลักษณะครีบทวารและครีบทวาร ลักษณะที่บอกความแตกต่างของเพศผู้และเพศเมีย (secondary sex organ) กล่าวคือ ปลาเพศเมียมีความยาวของครีบทวารหลังและครีบทวารมากกว่าเพศเมีย

มากตุ่นและอุวะ (Magtoon and Uwa. 1985 : 60) พบว่าปลา *O. minutillus* ที่พบในจังหวัดภูเก็ต ภาคใต้ของประเทศไทยมีจำนวนก้านครีบทวารเท่ากับ 6–7 ก้าน และมีจำนวนก้านครีบทวารอยู่ระหว่าง 20 – 23 ก้าน

มากตุ่น และคณะ (Magtoon et al., 1994 :1-2) ศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาบางประการของปลา *O. minutillus* จังหวัดนครศรีธรรมราช ภาคใต้ประเทศไทย พบว่าปลาที่มีความยาวมาตรฐานเท่ากับ 11.7 มิลลิเมตร ความลึกของลำตัวเท่ากับ 2.8 มิลลิเมตร มีจำนวนก้านครีบทวารเท่ากับ 6 ก้าน และจำนวนก้านครีบทวารเท่ากับ 18 ก้าน ขณะที่ปลา *O. minutillus* ที่อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต มีความยาวมาตรฐานอยู่ระหว่าง 25–30 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 28.3 มิลลิเมตร) ความกว้างของลำตัวอยู่ระหว่าง 5.0–9.0 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 6.5 มิลลิเมตร) มีจำนวนก้านครีบทวารอยู่ระหว่าง 6-7 ก้าน สำหรับจำนวนก้านครีบทวารอยู่ระหว่าง 21–23 ก้าน

ธเนศ (2531 : 1-35) ศึกษาลักษณะสัณฐานบางประการของปลา *O. minutillus* เขตบางเขน กรุงเทพฯ ในภาคกลาง พบว่าปลามีจำนวนก้านครีบหลัง 6 (5-6) ก้าน จำนวนก้านครีบทวาร 19 (17-20) ก้าน จำนวนก้านครีบท้อง 5 ก้าน และจำนวนก้านครีบอก 7 (6-7) ก้าน สำหรับความยาวเหยียดอยู่ระหว่าง 12.10-18.35 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 14.109 มิลลิเมตร) ความยาวมาตรฐานอยู่ระหว่าง 9.85-15.25 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 11.795 มิลลิเมตร) ความยาวส่วนหัว 2.85-3.55 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 3.15 มิลลิเมตร) ความยาวส่วนหน้าครีบหลังอยู่ระหว่าง 8.10-12.65 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 9.53 มิลลิเมตร) และความยาวของครีบทวารอยู่ระหว่าง 5.25-8.65 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 6.47 มิลลิเมตร) สำหรับความกว้างของลำตัวอยู่ระหว่าง 1.60-3.40 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 2.23 มิลลิเมตร) และความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลางลูกตาอยู่ระหว่าง 1.0- 1.2 มิลลิเมตร (เฉลี่ย 1.14 มิลลิเมตร)

## สิ่งแวดล้อมทางด้านชีวภาพ เคมี และกายภาพที่เกี่ยวข้องกับปลาชีวข้าวสาร

### *O. minutillus*

#### 1. สิ่งแวดล้อมทางชีวภาพในแหล่งน้ำจืด (Biological factors in freshwater)

การศึกษาทางนิเวศวิทยาน้ำจืดที่เกี่ยวกับปัจจัยทางชีวภาพ พิจารณาความสมบูรณ์ของชนิดสิ่งมีชีวิต (species composition) ที่รวมกันอยู่ในแหล่งน้ำ มวลชีวภาพของสิ่งมีชีวิตที่มีหน้าที่เชิงอาหารต่าง ๆ ชีวประวัติของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด ผลผลิตขั้นที่หนึ่ง ผลผลิตขั้นที่สอง และบทบาทของสิ่งมีชีวิตที่มีต่อระบบนิเวศน้ำ แหล่งน้ำแต่ละแห่งจะมีความแตกต่างกันในชนิดและจำนวนของสิ่งมีชีวิต และจะมีความสัมพันธ์กับปัจจัยทางกายภาพและเคมีของแหล่งน้ำ

#### 1.1 แพลงค์ตอน (Plankton)

แพลงค์ตอนจัดเป็นสิ่งมีชีวิตที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ โดยทั่วไปไม่สามารถรักษาการเคลื่อนที่ ที่ต้านต่อกระแสได้แต่เคลื่อนที่ได้โดยลอยตัวในน้ำจึงลอยไปตามทิศทางของกระแส แพลงค์ตอนส่วนใหญ่เป็นพวกขนาดเล็กๆ ที่สามารถมองเห็นได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์ที่อาศัยแสง แพลงค์ตอนแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ แพลงค์ตอนพืช และแพลงค์ตอนสัตว์ แพลงค์ตอนพืชจะใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในการเปลี่ยนสารอาหารพวกอนินทรีย์ให้เป็นสารอินทรีย์ที่สลับซับซ้อนสำหรับแพลงค์ตอนสัตว์จะกินแพลงค์ตอนพืชเป็นอาหาร ดังนั้นแพลงค์ตอนจึงเป็นผู้ให้สารอาหารแก่สิ่งมีชีวิตในชั้นสูงขึ้นไปในสายโซ่อาหารและสายใยอาหารในระบบนิเวศน้ำ

##### 1.1.1 แพลงค์ตอนพืช (Phytoplankton)

แพลงค์ตอนพืช คือ สิ่งมีชีวิตที่ลอยอยู่ในน้ำ ไม่สามารถกำหนดทิศทางของตัวเองได้ มีคลอโรฟิลล์ (chlorophyll) ใช้สังเคราะห์แสง จัดเป็นผู้ผลิตขั้นต้น (primary producer)

ของห่วงโซ่อาหาร (food chain) นอกจากนั้นแพลงก์ตอนยังเป็นตัวชี้ (biological indicator) ความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำ การจัดจำแนกหมวดหมู่ของพืชโดยนักวิทยาศาสตร์มีดังนี้

ในปี 1951 สมิธ (Smith. 1951 : 13-18) ได้จัดหมวดหมู่ของแพลงก์ตอนพืชออกเป็น 7 ดิวิชัน (Division) ด้วยกัน คือ ดิวิชันไซยาโนไฟตา (Division Cyanophyta) ดิวิชันคลอโรไฟตา (Division Chlorophyta) ดิวิชันยูกลีโนไฟตา (Division Euglenophyta) ดิวิชันไพร์โรไฟตา (Division Pyrrophyta) ดิวิชันไครโซไฟตา (Division Chrysophyta) ดิวิชันโรโดไฟตา (Division Rhodophyta) และดิวิชันฟีโอไฟตา (Division Phaeophyta)

ในปี 1987 เซาท์ และ วิททิก (South and Whittick. 1987 : 6-9) แบ่งออกเป็น 6 ดิวิชัน คือ ดิวิชันไซยาโนไฟตา ดิวิชันคลอโรไฟตา ดิวิชันโครโมไฟตา (Division Chromophyta) ดิวิชันยูกลีโนไฟตา ดิวิชันไพร์โรไฟตา ดิวิชันไครโซไฟตา

จากการศึกษาได้จัดจำแนกตามวิธีของเพรสคอตท์ (Prescott. 1972 : 15-18) ดังนี้

#### 1. ดิวิชันไซยาโนไฟตา ( Division Cyanophyta ; Cyanobacteria or Blue-green algae)

สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน อยู่ในกลุ่มแบคทีเรีย ไม่มีนิวเคลียส มีผนังเซลล์ (cell wall) มีเยื่อหุ้มเซลล์ ภายนอกลักษณะเป็นวุ้น มีแวคิวโอลเทียม (pseudo vacuoles) มีคลอโรฟิลล์อยู่ในรูปเม็ดสี (pigment) ประกอบด้วยคลอโรฟิลล์ เอ (chlorophyll-a) แคโรทีนอยด์ (carotenoids) แซนโทฟิลล์ (xanthophylls) ไฟโคไซยานิน (chycocyanin) ไฟโคอีริทริน (phycoerythrin) สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินพบอยู่ในรูปเซลล์เดี่ยว เช่น *Chroococcus* sp. *Merismopedia* sp. บางชนิดมี heterocyst สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศมาใช้ (nitrogen fixation) เช่น *Anabaena* sp. สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินสามารถปล่อยสารพิษในรูปของโปรตีนที่เป็นพิษต่อสัตว์น้ำ ถ้าพบสาหร่ายชนิดนี้มากในแหล่งน้ำ แสดงว่าแหล่งน้ำมีแร่ธาตุอาหารมาก หรือมากเกินไป (eutrophication)

#### 2. ดิวิชันคลอโรไฟตา (Division Chlorophyta ; Green algae)

สาหร่ายสีเขียวจัดเป็นสาหร่ายที่มีนิวเคลียส คลอโรพลาสต์ และเม็ดแป้ง (paramylum) ซึ่งเป็นอาหารสะสม คลอโรพลาสต์ มีรูปแบบต่างๆ เช่น รูปถ้วย ตาข่าย รูปดาว เป็นเกลียว เป็นแถบ และมีผนังเซลล์ ที่แท้จริง สาหร่ายสีเขียรมีทั้งที่เป็นเซลล์เดี่ยว เช่น *Chorella* sp. ลักษณะเป็นกลุ่ม เช่น *Pediastrum* sp. และเป็นแบบสาย เช่น *Spirogyra* sp. บางพวกมีแฟลกเจลลัม (flagellum) ว่ายน้ำเคลื่อนที่ได้ และใช้เป็นตัวชี้คุณภาพของน้ำ (biological indicator) ในแหล่งน้ำนั้นๆ เช่น กลุ่มเดสมิด (Desmids) เป็นสาหร่ายสีเขียว มีลักษณะเหมือน 2 เซลล์เชื่อมติดกัน แต่ที่จริงเป็นเซลล์เดี่ยวแบบแฝดสยาม โดย 2 ข้างจะเหมือนกัน เป็นกลุ่มสาหร่ายน้ำจืดที่สวยงามที่สุด เปรียบเสมือนอัญมณีของแหล่งน้ำ เป็นสาหร่ายขนาดเล็ก โดยขนาดใหญ่สุดมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.4 มิลลิเมตร รูปร่างมีหลากหลาย และจะประดับไปด้วย ปุ่มหรือหนาม เรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ

เหมือนกันทั้ง 2 ข้าง โดยมีลักษณะวงกลม ทรงกลม แทะยาว เลี้ยววงเดือน ภายในแต่ละครึ่งเซลล์ จะมีคลอโรพลาสต์ และเม็ดแป้ง พบในรูปเซลล์เดี่ยวหรือเป็นสาย เดสมีด มีจำนวนมากกว่า 8,000 ชนิด ส่วนใหญ่พบในแหล่งน้ำที่มีแร่ธาตุอาหารต่ำ น้ำเป็นกรด มีความเป็นด่างต่ำ (alkalinity) และเป็นน้ำอืดต่ำ (hardness) หรือน้ำที่มีแคลเซียมต่ำ เนื่องจากถ้ามีมากจะไปยับยั้งการเจริญเติบโตของเดสมีด จึงให้เป็นดัชนีชี้คุณภาพน้ำ เช่น ถ้าพบจำนวนมากชนิด แสดงว่า แหล่งน้ำนั้น มีแร่ธาตุอาหารน้อย (oligotrophic) เป็นน้ำสะอาด น้ำอืด และมีสภาพเป็นกรด เป็นต้น

### 3. ดิวิชันยูกลีโนไฟตา (Division Euglenophyta ; Euglenoids)

สิ่งมีชีวิตในดิวิชันนี้เรียกว่า ยูกลีโนออยด์ มีประมาณ 1,000 ชนิด อาศัยอยู่ในน้ำจืดสิ่งมีชีวิตในกลุ่มนี้ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นพืชหรือสัตว์ จึงจำแนกเป็นพวกโปรติส และพบว่าพวกยูกลีโนออยด์มีทั้งที่มีและไม่มีคลอโรพลาสต์ มีประมาณ 40 สกุล ที่มีคลอโรพลาสต์ และระบบทางเดินอาหาร หากขาดคลอโรพลาสต์สามารถดูดซึมอาหารแบบเฮเทอโรโทรฟิคเมื่ออยู่ในที่มืด แต่เมื่อถูกแสงจะสามารถสร้างอาหารโดยใช้คลอโรพลาสต์ ภายในเวลา 2-3 ชั่วโมง ยูกลีโนออยด์มีความยาว 10-500 ไมโครเมตร รูปร่างเปลี่ยนแปลงบ่อยๆ เนื่องจากมีเยื่อหุ้มที่มีลักษณะเป็นแผ่นโปรตีนประสานกันเป็นกันหอย สามารถยืดหยุ่นได้ อยู่ภายในเยื่อหุ้มเซลล์ (Raven and Johnson. 1992 : 624)

พวกยูกลีโนออยด์ บางชนิดมีปลอกหุ้ม (lorica) ได้แก่ *Trachelomonas* sp. ใช้เป็นดัชนีคุณภาพของน้ำ (biological indicator) ถ้าพบยูกลีนาเป็นจำนวนมากแสดงว่าในน้ำมีอาหารมากหรือน้ำมีคุณภาพไม่ดี

### 4. ดิวิชันไครโซไฟตา (Division Chrysophyta ; Yellow-Green or Yellow-Brown algae)

สาหร่ายสีทอง มีลักษณะเป็นเซลล์เดี่ยวหรือเป็นกลุ่ม ลักษณะคล้ายช่อดอกไม้ มีขนาด 1-2 เซนติเมตร มีคลอโรพลาสต์ ไม่มีผนังเซลล์ แต่มีเยื่อหุ้มเซลล์ที่มีสารซิลิกา (Siliceous scales) เป็นรูปเกล็ดเล็กๆ มาเกาะอยู่หรือเป็นแผ่นซึ่งประกอบด้วยหินปูน (coccolith) บางพวกมีโครงสร้างภายในซึ่งประกอบไปด้วยซิลิกา (silica) ได้แก่ *Dinobryon* sp.

### 5. ดิวิชันไพร์โรไฟตา (Division Pyrrophyta ; Dinoflagellates )

พวกไดโนแฟลเจลเลต ส่วนใหญ่เป็นเซลล์เดี่ยวมีขนาด 2 เซนติเมตร มีความยาวไม่เท่ากัน เซลล์มีสีเหลือง น้ำตาล และม่วง เนื่องจากมีคลอโรฟิลล์ที่แตกต่างกัน บางพวกไม่มีผนังหุ้มเซลล์ แต่มีเยื่อบางๆ เรียกว่า เพลลิเคิล (pellicle) และพวกที่มีผนังหุ้มเซลล์มีทั้งแบบหนาหรือบาง ผนังเซลล์ประกอบด้วยแผ่น เรียกว่า เพลท (plate) มีตั้งแต่ 2 แผ่นขึ้นไปจนถึง 100 แผ่น ได้แก่ *Ceratium* sp. *Peridinium* sp. ใช้เป็นดัชนีบอกคุณภาพน้ำ ถ้าพบ *Peridinium* sp. เป็นจำนวนมากแสดงว่าในน้ำมีอาหารจำนวนมากหรือน้ำมีคุณภาพไม่ดี

#### 6. ดิวิชันคริปโตไฟตา (Division Cryptophyta : Cryptomonades)

เป็นสาหร่ายที่อยู่เซลล์เดี่ยว โดยส่วนใหญ่จะมีออร์แกเนลล์ในการเคลื่อนที่เหมือนโพรโตซัว 2 อัน อยู่ด้านข้าง มีคลอโรพลาสต์ค่อนข้างใหญ่ 2-3 อัน ทำให้เห็นไพเรโนอิด (pyrenoids) เป็นสีได้ชัดเจน เช่น สีน้ำตาล สีน้ำเงิน หรือสีแดง เม็ดสีประกอบด้วย คลอโรฟิลล์ แคโรทีน (carotene) และแซนโทฟิลล์ (xanthophylls) สะสมอาหารในรูปของเม็ดแป้ง สามารถทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีน เยื่อหุ้มเซลล์มีลักษณะแข็งแรง

#### 7. ดิวิชันคลอโรโมนาโดไฟตา (Division Chloromonadophyta ; Chloromonads)

เป็นสาหร่ายที่อยู่เซลล์เดี่ยว มีแฟลกเจลลัม 1-2 เส้น ติดอยู่บริเวณปลายเซลล์ คลอโรพลาสต์มีสีค่อนข้างเขียว มีสารแซนโทฟิลล์ และคลอโรฟิลล์ เม็ดสีประกอบด้วย คลอโรฟิลล์ เอ แคโรทีน และแซนโทฟิลล์ สะสมอาหารในรูปของน้ำมันหรือไขมัน มีคอนแทรกไทล์แวคิวโอล (contractile vacuoles) อยู่ด้านท้ายของเซลล์ มีเยื่อหุ้มเซลล์ ภายในมีขนเรียงเป็นแบบรัศมีและจะมีขนเป็นกลุ่มบริเวณด้านท้ายเซลล์

#### 1.1.2 แพลงก์ตอนสัตว์ (Zooplankton) ลัดดา (2541 : 1-5) ได้กล่าวว่า

แพลงก์ตอนสัตว์เป็นสิ่งมีชีวิตกลุ่มที่ไม่สามารถสร้างอาหารพวกสารอินทรีย์ได้ด้วยตัวเองจึงจัดเป็นสัตว์ประเภทเฮเทอโรโทรฟิก (heterotrophic) และเป็นผู้บริโภคอันดับแรก (primary consumer) ในระบบนิเวศของน้ำ แพลงก์ตอนสัตว์มีจำนวนมากกว่าแพลงก์ตอนพืชมาก และในกลุ่มแพลงก์ตอนยังแบ่งออกเป็นกลุ่มแพลงก์ตอนใหญ่ๆ อีก 2 กลุ่มคือ แพลงก์ตอนถาวร โคโรพอด (copepoda) เป็นกลุ่มแพลงก์ตอนที่มีความสำคัญมากที่สุด คือ มีจำนวนชนิดมาก ปริมาณของแต่ละชนิดมาก และมีการแพร่กระจายอย่างกว้างขวาง พวกแพลงก์ตอนชั่วคราว ได้แก่ ตัวอ่อนของพวกเบนโรสหลายไฟลัม เช่น แพลตตีเฮลมินธิส (Platyhelminthes) นีเมอติเนีย (Nemertinea) ไบรโอซัว (Bryozoa) บราคิโอพอด (Brachiopoda) ฟอโรนิดา (Phoronida) เอคไคโนเดอรมาตา (Echinodermata) เฮมิคอร์ดาตา (Hemichordata) เป็นต้น บางไฟลัมประกอบด้วยแพลงก์ตอนชั่วคราวและแพลงก์ตอนถาวร ได้แก่ โรติเฟอรา (Rotifera) แอนนิลิดา (Annelida) มอลลัสกา (Mollusca) และคอร์ดาตา (Chordata)

ในการศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์ในแหล่งน้ำที่มีปลาชิวช้าวสาร (*O. minullus*) อาศัยอยู่ในท้องที่อำเภอธัญบุรี และอำเภอคลองหลวง ได้ศึกษาโพรโทซัว

**โพรโทซัว (Protozoa ; Protozoans)** โพรโทซัว เป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดี่ยว อาจอยู่เดี่ยว ๆ (single celled organism) หรืออาจอยู่รวมกันเป็นโคโลนี (colony) จำนวนเซลล์ที่ประกอบโคโลนีมีตั้งแต่ 6-7 เซลล์ ถึง 1,000 เซลล์ โพรโทซัวมีขนาดเล็กตั้งแต่ 5 ไมครอน จนถึง 5 มิลลิเมตร ส่วนที่

มีขนาดใหญ่ตั้งแต่ 30 ถึง 300 ไมครอน รูปร่างเซลล์แตกต่างกันมาก เซลล์แต่ละเซลล์จะใสไม่มีสี หรือถ้ามีสี จะมีสีอ่อน เซลล์ที่มีสีอาจเกิดจากสีของอาหารที่กินเข้าไป เช่น สีเขียวเนื่องจากสาหร่าย สีที่พบในพวกโพรโทซัว ได้แก่ สีเหลืองน้ำตาลเทา ฟ้า และสีแดง บางชนิดคล้ายทั้งพืชและสัตว์ทำให้มีความเหมือนซ้อนในการจัดจำแนกชนิดของสิ่งมีชีวิต เช่น ยูกลีนา (*Euglena* sp.) ซึ่งมีการสังเคราะห์แสงเหมือนพืช มีการเคลื่อนที่ด้วยแฟลกเจลลัม (flagellum) และมีจุดตารับแสงเหมือนสัตว์ ยูกลีนา จึงจัดอยู่ในกลุ่มแอลจี (algae) ขณะเดียวกันก็จำแนกอยู่ในพวกโพรโทซัว

โพรโทซัวที่ศึกษาอยู่ในไฟลัมซาร์โคมาสติโกพอรา (Phylum Sarcomastigophora) เป็นพวกที่เคลื่อนที่โดยใช้เท้าเทียม (pseudopodia) เป็นส่วนที่เซลล์สร้างขึ้นชั่วคราวเพื่อใช้ในการเคลื่อนที่ ประกอบด้วยเอ็กโตพลาสซึม (ectoplasm) และเอ็นโดพลาสซึม (endoplasm) อีกพวกหนึ่งอยู่ในไฟลัมซิลิโอฟอรา (Phylum Ciliophora) เคลื่อนที่โดยใช้ขน (cilia) เป็นออร์แกเนลล์ที่ใช้ในการเคลื่อนที่ มีลักษณะเป็นขนบางและสั้นประกอบด้วยส่วนของ ectoplasm ขนบนเซลล์อาจยาวเสมอกัน หรือยาวไม่เท่ากัน ตำแหน่งของขนต่างกัน เช่น พบเฉพาะบางส่วนของเซลล์ ได้แก่ รอบปาก ด้านท้อง การเรียงตัวของขนอาจเรียงเป็นแถวตามยาว แถวเฉียง หรือเป็นแถวเกลียว

## 1.2 พืชขนาดใหญ่ (Macrophyte)

พืชขนาดใหญ่ เป็นพืชที่มีโครงสร้างหลายเซลล์จึงมีขนาดใหญ่ ซึ่งรวมทั้งพวกมอสส์ (moss) ลิเวอร์เวิร์ต (liverwort) และพืชดอกต่าง ๆ อาจจะแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม (สุชาติดา. 2542 : 46-253 , นันทนา. 2536 :51)

1.2.1 พืชที่ลอยน้ำ (floating plant) เป็นพืชชั้นสูงที่มีใบและรากที่แท้จริง โดยลอยอยู่ที่ผิวน้ำ เช่น จอก แหน และผักตบชวา

1.2.2 พืชใต้น้ำ (submerged plant) เป็นพืชที่มีรากหยั่งลึกลงสู่ก้นท้องน้ำ ซึ่งใบอาจจะโผล่ขึ้นมาที่ผิวน้ำ หรืออาจจะจมอยู่ในน้ำก็ได้ เช่น สาหร่ายหางกระรอก สาหร่ายพวงกะโหลก

1.2.3 พืชโผล่เหนือน้ำ (emerged plant) เป็นพืชที่มีรากหยั่งลึกลงสู่ก้นท้องน้ำอยู่ในบริเวณเขตน้ำตื้น หรือบริเวณชายฝั่งที่มีความชื้นสูง เช่น บัว กก และบอน

### ลักษณะของพืชขนาดใหญ่

#### วงศ์อะมาแรนทเซอี (Family Amaranthaceae)

พืชในวงศ์นี้เป็นไม้พุ่ม มีลำต้นตั้งตรง หรือเลื้อยทอด ส่วนของปลายยอดกระดกชูขึ้น รากออกบริเวณที่โคนต้น และตามข้อของลำต้นที่เลื้อยทอด มีใบเดี่ยว ไม่มีหูใบ เช่น ผักเป็ดไทย

### วงศ์อะราซิอี (Family Araceae)

พืชในวงศ์นี้เป็นพืชล้มลุก พบทั้งที่เป็นพืชบกและพืชน้ำ มีลักษณะเด่น คือ มีน้ำยางใสหรือน้ำยางขาว (watery or milky juice) ในส่วนของลำต้น หรือใบ น้ำยางมีรสขมหรือฝาด เมื่อสัมผัสกับผิวหนังรู้สึกคัน ลักษณะของลำต้นมีหลายแบบคือ เป็นเหง้า (rhizome) เป็นไหล (stolon) เป็นหัวที่เก็บอาหารอยู่ใต้ดิน (tuber) หรือเป็นหัวใต้ดินแบบที่มีข้อปล้องและตา (corm) เห็นได้ชัดเจน ใบเดี่ยว หรือใบประกอบ ใบแตกรอบลำต้นเป็นกอ (basal rosette) หรือแตกเป็นวงรอบปลายลำต้น (apical rosette) ใบแผ่นใหญ่มีเส้นใบแตกเป็นร่างแห (netted veined) พืชบางอย่างมีเพียง 1-3 ใบ รูปของใบมีหลายแบบต่างกันไป ก้านใบอวบอ้วน โคนก้านใบแผ่เป็นกาบหุ้มประกบกันบางชนิดใบมีก้านใบ ดอกเป็นช่อดอกแบบย่อยไม่มีก้านเกิดรวมกันเป็นแท่งบนก้านช่อดอก (spadix) มีใบประดับรองรับช่อดอก (spathe) หรือไม่มีก็ได้ ดอกย่อยเป็นดอกสมบูรณ์เพศหรือแยกเพศ เช่น บอน จอก

### วงศ์แอสเทราซิอี (Family Asteraceae)

พืชในวงศ์ทานตะวันเป็นพืชล้มลุกที่มีอายุปีเดียว (annual herb) หรือหลายปี (perennial herb) หรือเป็นไม้พุ่ม (shrub) บางอย่างเป็นพืชไม้เลื้อยหรือพืชเถา ไม้ค้อยแตกกิ่งก้านสาขา มีใบเดี่ยว หรือใบประกอบ ใบแตกออกจากลำต้นแบบสลับ แบบตรงข้าม หรือแตกรอบข้อเป็นวง บางชนิดแตกเป็นกอใบมีหรือไม่มีก้านใบ ไม่มีหูใบ ดอกเป็นช่อแบบดอกย่อยจำนวนมากเรียงอยู่บนฐานรองดอกที่แผ่กว้างดูเหมือนเป็นดอกเดี่ยว เช่น ทานตะวัน กระเม็ง

### วงศ์อะโซลลาซิอี (Family Azollaceae)

พืชในวงศ์นี้จัดเป็นเฟิร์นลอยน้ำที่มีขนาดเล็ก มีลำต้นทอดราบไปตามผิวน้ำ และการแตกกิ่งก้านสาขาแบบขนนก (pinnately branch) ตำแหน่งของรากเกิดทางด้านล่างของลำต้น เป็นรากพิเศษ (adventitious root) ใบเดี่ยวขนาดเล็กเรียงสลับตามกิ่งก้านทั่วต้น ใบติดกับลำต้นแบบสลับ ใบแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ใบส่วนบน (dorsal lobe) หนาสีเขียว ในส่วนล่างบางไม่มีสีจมอยู่ในน้ำ ช่องว่างระหว่างใบส่วนบน และส่วนล่างมีสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ชื่อ *Anabaena azollae* ที่มีความสามารถในการตรึงไนโตรเจนจากบรรยากาศ เช่น แหนแดง

### วงศ์แคนนาซิอี (Family Cannaceae)

พืชในวงศ์นี้เป็นพืชล้มลุก พบบริเวณที่ชุ่มชื้นและที่น้ำขังแฉะตามริมน้ำ หรือตามหนองน้ำ มีลำต้นเป็นเหง้าใต้ดิน และลำต้นเหนือดิน ประกอบด้วยกลุ่มใบที่หุ้มประกบกันไว้ ลักษณะของใบเดี่ยวขนาดใหญ่ก้านใบแผ่เป็นกาบ (leaf sheath) หุ้มกันไว้ มีเส้นใบย่อยแตกจากเส้นกลางใบแบบขนาน (pinnately parallel veined) เห็นชัดเจน มีลักษณะช่อดอกแบบดอกย่อยมีก้านช่อดอกติดเรียงกันอยู่บนก้านช่อดอกใหญ่เรียกว่า ราซิม (raceme) หรือเป็นช่อดอกรวมแบบดอกย่อยเกิดตามแขนงของก้านช่อดอกใหญ่ (panicle) ลักษณะของดอกย่อยเป็นดอกสมบูรณ์เพศ

ลักษณะของผลเป็นผลเดี่ยวแบบแห้ง (dry fruit) ผลเป็นแบบแคปซูล (capsule) ภายในผลมีเมล็ด ขนาดใหญ่จำนวนตั้งแต่หนึ่งเมล็ดหรือหลายเมล็ด เช่น พุทธรักษา

#### วงศ์เซราโทฟิลลาซิอี (Family Ceratophyllaceae)

พืชในวงศ์นี้เป็นพืชใต้น้ำ ลำต้นเป็นสายกลมเรียวยาวแตกกิ่ง ก้านสาขา เห็นข้อ ปล้องชัดเจน ไม่พบลำต้นใต้ดิน มีรากในขณะที่เป็นต้นอ่อน เมื่อต้นแก่แล้วไม่มีรากลอยเป็นอิสระอยู่ในน้ำ ใบเดี่ยวแตกรอบข้อเป็นวง ประมาณ 7 – 12 ใบต่อข้อ ลักษณะของใบจะแตกเป็นริ้วเล็กปลายแยกเป็นสองแฉกไม่มีหูใบ ดอกเดี่ยวขนาดเล็กเกิดตามซอกใบ ผลเดี่ยวชนิดผลแห้งเมื่อแก่ไม่แตก เปลือกแข็ง เช่น สาหร่ายพวงกะโดน

#### วงศ์คอนวอลลูลาซิอี (Family Convolvulaceae)

พืชในวงศ์นี้เป็นพืชล้มลุก เป็นไม้เลื้อยหรือเป็นไม้ยืนต้น มีลำต้นเป็นไหลยาวทอดไปตามพื้นดินหรือพื้นน้ำ มีข้อ (node) ปล้อง (internode) เห็นได้ชัดเจน ภายในลำต้นมีน้ำยางสีขาว ใบเดี่ยวหรือเป็นใบประกอบ มีก้านใบแต่ไม่มีหูใบ ใบแตกต่างจากลำต้นแบบสลับ รูปร่างใบมีหลายแบบ เช่น รูปไข่ (ovate) รูปสามเหลี่ยม (triangular) รูปหอก (lanceolate) รูปหัวใจ (cordate) หรือใบที่มีฐานใบกางออก (hastate) ดอกเดี่ยว หรือออกเป็นช่อแบบดอกปลายบานก่อน ส่วนของดอกประกบก้นด้วยกลีบ 4 – 5 กลีบ ติดกันตั้งแต่โคนหรือแยกกัน กลีบดอกติดกันตั้งแต่โคน ปลายกลีบอาจจะเว้าแยกเป็นแฉกหรือไม่แยกมองดูเหมือนรูปแตร ผลโดยทั่วไปเป็นผลเดี่ยวแบบผลแห้งแก่แล้วแตก เช่น ผักบุ้ง

#### วงศ์คอมเมลินาซิอี (Family Commelinaceae)

พืชในวงศ์นี้เป็นพืชล้มลุก ส่วนใหญ่ชอบขึ้นในที่ชุ่มชื้น ที่มีน้ำขังและตามริมฝั่งน้ำ ลักษณะของลำต้นมีทั้งที่เลื้อยทอดไปตามพื้นดินหรือแตกเป็นกอ ใบเป็นใบเดี่ยวจะแตกต่างจากลำต้นเป็นแบบสลับหรือแตกเป็นกอ บริเวณโคนก้านใบแผ่เป็นกาบหุ้มส่วนของลำต้น มีดอกเดี่ยวหรือเป็นช่อดอก มีกลีบรองรับช่อดอก ลักษณะของดอกมีสีขาวหรือม่วงชมพูหรือม่วงคราม เช่น ผักปลาบ

#### วงศ์ไซเพเรซิอี (Family Cyperaceae)

พืชในวงศ์นี้เป็นพืชล้มลุก พบแพร่กระจายทั่วโลก ส่วนใหญ่พืชชนิดนี้ชอบขึ้นในน้ำที่น้ำขังและหรือที่ดินชุ่มชื้น มีลำต้นใต้ดินเป็นเหง้าหรือเป็นหัวที่มีข้อปล้องเห็นได้ชัดเจนหรือเป็นหัวเก็บสะสมอาหาร ลำต้นเหนือดินประกอบด้วยกลุ่มใบที่แตกเป็นกอหรือลำต้นตั้งตรงที่เกิดรวมกันเป็นกอใหญ่ (tufted) และมีลำต้นที่สร้างช่อดอก ใบเดี่ยวรูปเรียวยาว เกิดเรียงรอบต้นเป็นสามแนว บางชนิดแผ่นใบและกาบใบลดรูปเพียงกาบใบหุ้มส่วนของลำต้นที่เกิดดอก ดอกเป็นช่อดอกที่มีได้หลายแบบเกิดที่ปลายยอด ช่อดอกประกอบด้วยช่อดอกย่อย (spikelet) ซึ่งมีดอกย่อย (floret) ตั้งแต่หนึ่งดอกขึ้นไป มีผลเดี่ยวแบบผลแห้งที่แก่แล้วไม่แตก (achene) หรือผลแห้งแก่แล้วไม่แตกเปลือกนอกแข็ง (nut) ซึ่งมีเพียง 1 เมล็ดขนาดใหญ่และมีเนื้อมาก เช่น กกสามเหลี่ยม

### วงศ์ไฮโดรชาร์ติเซีย (Family Hydrocharitaceae)

พืชในวงศ์นี้เป็นพืชลอยน้ำ (floating plants) พืชใต้น้ำ (submerged plants) หรือพืชที่เจริญพุ่งขึ้นเหนือน้ำ (emerged plants) พบในน้ำจืดและน้ำเค็ม ลำต้นมีทั้งที่เป็นเหง้า เป็นไหล หรือเป็นสายยาวตามระดับความลึกของน้ำ รากออกที่โคนต้นหรือตามข้อหรือแตกตามข้อของลำต้น ดอกเป็นดอกเดี่ยวหรือเป็นช่อ ดอกย่อยเป็นดอกแยกเพศหรือดอกสมบูรณ์เพศ ผลเป็นผลเดี่ยว ชนิดผลสดมีเนื้อนิ่ม (berry) หรือผลแห้งแก่แล้วแตก (dry dehiscent fruit) หรือผลแห้งที่แก่แล้วไม่แตก (dry indehiscent fruit) เช่น สาหร่ายหางกระรอก

### วงศ์เลมนาเซีย (Family Lemnaceae)

พืชในวงศ์นี้เป็นพืชที่มีขนาดเล็ก ลอยอยู่บริเวณผิวน้ำจืดทั่วไป จึงมีลักษณะเป็นแผ่นเล็กๆ หรือเป็นก้อนรูปไข่สีเขียว เรียกส่วนนี้ว่า ทัลลัส (thallus) ซึ่งอาจจะอยู่เดี่ยวๆ หรืออยู่เป็นกลุ่ม สำหรับรากเกิดอยู่ทางด้านล่างมีตั้งแต่หนึ่งถึงหลายรากหรืออาจยังไม่เจริญ เช่น แหนเปิดเล็ก

### วงศ์เลนติบูลาเรียเซีย (Family Lentibulariaceae)

พืชในวงศ์นี้เป็นพืชล้มลุก พบทั้งเป็นพืชบกและบางชนิดเป็นพืชกินแมลง ใบมีหลายลักษณะเป็นใบเดี่ยวปกติ หรือลดรูปเหลือเป็นใบเล็กๆ ใบใต้น้ำลักษณะเป็นริ้วเรียวเล็กหรือแตกเป็นฝอยละเอียด มักมีถุงสำหรับดักแมลงหรือสัตว์น้ำ ติดบริเวณโคนใบ ใบแตกจากลำต้นเป็นแบบสลับ แตกรอบข้อเป็นวงหรืออาจจะแตกเป็นกอ ดอกเป็นช่อได้หลายแบบ โดยมีก้านช่อดอกหรือกิ่ง แตกจากลำต้นส่งดอกเจริญขึ้นเหนือน้ำหรือเหนือกอดิน ผลเดี่ยวแบบผลแห้งแก่แล้วแตก เช่น สาหร่ายข้าวเหนียว

### วงศ์มาร์สิลีเซียเซีย (Family Marsileaceae)

พืชในวงศ์นี้เป็นเฟิร์นชนิดหนึ่งที่อยู่ในน้ำ มีลำต้นทั้งที่เป็นเหง้าใต้ดิน (rhizome) หรือเป็นไหล (stolon) อาจอยู่ตามผิวดินหรือในน้ำ ลำต้นสามารถแตกกิ่งก้านสาขาเลื้อยทอดไปตามพื้นดิน รากและใบแตกจากลำต้นบริเวณข้อ มีรากเป็นแบบรากพิเศษ (adventitious root) มีใบประกอบมีลักษณะเป็นก้านใบยาว สามารถชูแผ่นใบขึ้นเหนือพื้นดิน ใบเมื่ออ่อนๆ มีลักษณะม้วนงอ (circinate leaf) เหมือนกับเฟิร์นทั่วไป แต่เมื่อใบแก่จะคลี่กางออกเป็นใบประกอบมีลักษณะเป็นแบบนิ้วมือ (palmately compound leaf) ที่มีใบย่อยจำนวน 2-4 ใบ เส้นใบของใบย่อยจะแตกเป็นสองแฉกไปจนถึงขอบใบ (opened dichotomous veined) เช่น ผักแว่น

### วงศ์มิโมซาเซีย (Family Mimosaceae)

พืชในวงศ์นี้พบทั้งพืชยืนต้น พืชล้มลุก พืชไม้พุ่ม หรือพืชไม้เลื้อย พบทั้งที่เป็นพืชบกและพืชน้ำ ลำต้นมีทั้งที่ตั้งตรงและเลื้อยทอดไปตามพื้นดินหรือพื้นน้ำ ที่รากอาจจะพบปมที่มี

จุลินทรีย์ (nodule) อาศัยอยู่ร่วมด้วย ใบเป็นใบเดี่ยวหรือใบประกอบแบบขนนก หรือใบประกอบแบบขนนกซ้อน (bipinnately compound leaf) มักมีหูใบ โคนก้านใบบวมพองเล็กน้อย เนื่องจากมีเนื้อเยื่อที่รับรู้ความรู้สึก (pulvinus) ทำให้ใบกางหรือหุบได้ตามสิ่งเร้าภายนอก ดอกเป็นช่อดอกที่มีดอกย่อยติดไปตามก้านช่อดอก โดยมีดอกกลางบานก่อน ผลเดี่ยวเป็นแบบฝัก (legume, pod) หรือฝักที่มีรอยต่อคอดระหว่างเมล็ด (loment) เมล็ดขนาดใหญ่ เปลือกเมล็ดเหนียวเนื้อใน (endosperm) มีน้อย หรือไม่มี เช่น ไมยราบยักษ์

#### วงศ์นิมฟิเอซีอี (Family Nymphaeaceae)

พืชในวงศ์นี้เป็นพืชน้ำทั้งหมด ลำต้นอาจจะเป็นเหง้า เป็นไหลหรือเป็นหัว อยู่ในดินใต้น้ำ มีรากอวบอ้วนยึดดินเอาไว้ ใบเดี่ยว แผ่นใบกว้างมีรูปร่างปลายแบบลอยที่ผิวน้ำ เนื้อน้ำใต้น้ำ หรือบางชนิดมีทั้งใบเหนือน้ำและใต้น้ำ ก้านใบยาว ติดกึ่งกลาง ใบด้านล่าง เรียกใบแบบนี้ว่าเพลเตต ลีฟ (peltate leaf) หรือก้านใบติดทางด้านฐานใบแบบใบทั่วไป ดอกเป็นดอกเดี่ยวมีความสมบูรณ์เพศ ลักษณะดอกมีความเป็นสัดส่วนกัน ประกอบด้วยกลีบเลี้ยง 4-6 กลีบ กลีบดอกจำนวนมากไม่ติดกันมีหลายสี ผลเดี่ยวแบบผลสดมีเปลือกหนานุ่ม หรือแบบผลกลุ่ม เมล็ดเล็กจำนวนมาก บางชนิดมีเพียงผลละ 1 เมล็ดขนาดใหญ่ เช่น บัวเผื่อน

#### วงศ์โอนากราซีอี (Family Onagraceae)

พืชในวงศ์นี้เป็นพืชล้มลุก พืชไม้พุ่ม หรือพืชยืนต้น พบทั้งเป็นพืชบกและพืชน้ำ ลำต้นตั้งตรงหรือเลื้อยทอดไปตามพื้นดิน หรือพืชน้ำบางทีพบรากที่ช่วยพยุงลำต้น ลักษณะเป็นเนื้อเยื่อสีขาวคล้ายลำไส้ เรียกว่า แอร์เรนโคมาตัสทิซซู (aerenchymatous tissue), ซูโดแอร์โรฟอร์ (pseudoaerophore) หรือนิวมาโตฟอร์ (pneumatophore) ใบเป็นใบเดี่ยวแตกต่างจากลำต้นแบบสลับหรือแบบตรงข้าม ไม่มีหู แผ่นใบ มีรูปร่างหลายแบบ เช่น รูปหอก (lanceolate) รูปไข่กลับ (obovate) ดอกเดี่ยวหรือเป็นช่อดอกหลายแบบ ดอกสมบูรณ์เพศ ลักษณะดอกได้สัดส่วนกัน ส่วนของดอกประกอบด้วยกลีบเลี้ยงที่โคนติดกันปลายแยกเป็น แฉก 4-6 แฉก กลีบดอก 4-5 กลีบ หรือสองเท่าของกลีบเลี้ยงมีผลเดี่ยว แบบผลสดมีเปลือกหนานุ่ม หรือผลแห้งแก่แล้วแตกมีเมล็ดขนาดเล็กจำนวนมาก เช่น แพงพวยน้ำ

#### วงศ์พอซีอี (Family Poaceae)

พืชในวงศ์นี้เป็นพืชล้มลุก ลำต้นเป็นเหง้าใต้ดินหรือเป็นไหลเลื้อยไปตามพื้นดิน ปลายยอดชูกระดกตั้งขึ้น หรือลำต้นแตกเป็นกอชูตั้งตรง (tufted) และมีลำต้นที่สร้างช่อดอก ลำต้นรูปทรงกระบอก ภายในกลวง เห็นข้อปล้องชัดเจน ใบเดี่ยว แตกออกจากลำต้นแบบสลับ ก้านใบแผ่เป็นกาบหุ้มลำต้นไว้หลวมๆ เส้นใบแตกขนานตามความยาวของใบ ดอกเป็นช่อดอกหลายแบบ เช่น

ช่อดอกรวม ที่มีก้านช่อดอก (rachis) แยกแขนงออกไปเป็นก้านช่อดอกย่อย (rachilla) ช่อดอกทุกแบบจะประกอบด้วยช่อดอกย่อย (spikelet) เช่น ข้าว, หญ้าขน, หญ้าข้าวนก

#### วงศ์พอนเทเดเรียซี (Family Pontederiaceae)

พืชในวงศ์นี้เป็นพืชน้ำประเภทล้มลุกที่มีอายุปีเดียวหรือหลายปี เป็นพืชลอยน้ำ พืชเจริญขึ้นเหนือน้ำ หรือพืชริมน้ำ (marginal plant) ลำต้นมีทั้งที่เป็นเหง้าใต้ดิน และเป็นไหลทอดไปตามน้ำ และมีลำต้นเหนือดินเป็นที่เกิดของช่อดอก (flowering stem) มีใบเดี่ยว มีการแตกเป็นกอรอบลำต้น หรือแตกเรียงสลับกันเป็นสองแถว โคนก้านใบมีลักษณะแผ่เป็นกาบหุ้มประกบกันไว้ ใบมีหูใบเป็นเยื่อบางๆ อยู่ตรงโคนก้านใบ แผ่นใบมีรูปร่างได้หลายแบบดอกเป็นช่อมีได้หลายแบบโดยช่อดอกจะเจริญอยู่ภายในลำต้นเหนือดินที่มีลักษณะเหมือนก้านใบธรรมดา เมื่อช่อดอกเจริญเต็มที่ จะแทงทะลุช่องช่อดอกออกมาเจริญข้างนอก ส่วนของกลีบดอกประกอบด้วยกลีบรวม 6 กลีบ เช่น ผักตบชวา

#### วงศ์สโครฟูลาเรียซี (Family Scrophulariaceae)

พืชในวงศ์นี้เป็นพืชล้มลุกพบทั้งที่เป็นพืชบกชนิดพืชไม้พุ่ม และพืชไม้เลื้อย ที่เป็นพืชน้ำมีทั้งที่เป็นพืชใต้น้ำ พืชที่ขึ้นในน้ำขังแฉะ พืชที่เจริญขึ้นเหนือน้ำ และพืชลอยน้ำ บางชนิดมีกลิ่นหอม ใบเดี่ยว ไม่มีหูใบ ใบแตกต่างจากลำต้นแบบตรงกันข้าม หรือแตกรอบข้อเป็นวง ใบมีหลายลักษณะ ดอกเดี่ยว หรือเป็นช่อดอกได้หลายแบบ ดอกย่อยเป็นดอกสมบูรณ์เพศ ผลเดี่ยวแบบผลแห้งเมื่อแก่แล้วแตก เมล็ดขนาดเล็กมีจำนวนมาก เนื้อในเมล็ดหนานุ่ม เช่น ตับเต่านา

#### วงศ์ซาลวินีเซียซี (Family Salviniaceae)

พืชในวงศ์นี้จัดเป็นเฟิร์นที่อาศัยอยู่ในน้ำ มีลักษณะเป็นพืชลอยน้ำขนาดเล็กนัก ลำต้นกลมเรียวยาวแตกกิ่งก้านสาขาทอดนอนราบไปกับผิวน้ำ ใบแตกตามข้อของลำต้นมีจำนวน 3 ใบต่อข้อ เป็นใบ dimorphic form คือใบคู่แรกสีเขียวสดอยู่เหนือน้ำ ผิวใบมีขนละเอียดทำให้ใบไม่เปียก น้ำส่วนใบที่ 3 แตกออกเป็นฝอยคล้ายรากสีน้ำตาลคล้ำ จมอยู่ใต้น้ำ เช่น จอกหูหนู

#### วงศ์ไทฟาซี (Family Typhaceae)

พืชในวงศ์นี้เป็นพืชล้มลุก ขอบขึ้นตามหนองน้ำตื้นๆ ตามริมบ่อ สระ หรือแหล่งน้ำทั่วไป ลำต้นเป็นเหง้าแข็งอยู่ใต้ดิน ส่วนที่อยู่เหนือน้ำเป็นกลุ่มใบที่แตกแบบสลับกันเป็น 2 แถว ใบเดี่ยว รูปเรียวยาว สีเขียวเข้ม โคนใบแผ่เป็นกาบอวบหนาหุ้มประกบกัน ดอกเป็นช่อดอกแบบดอกย่อยเรียงชิดกันแน่นบนก้านช่อดอก (dense spike) ก้านช่อดอกยาวเรียวแข็งชูช่อดอกสูงเกือบเท่ากลุ่มใบดอกย่อยแยกเพศ ดอกเพศผู้อยู่ตอนปลายของก้านช่อดอก ดอกเพศเมียอยู่ตอนล่างเรียงตัวอัดกันแน่น เป็นรูปทรงกระบอก เมื่อดอกแก่เห็นเป็นสีน้ำตาลเข้มมองดูเหมือนรูปขนาดใหญ่ ผลขนาดเล็กเปลือกแข็ง (nutlet) มีก้านชูยอดเกสรเพศเมียติดอยู่จนแก่ เมล็ดมีเพียง 1 เมล็ด ในแต่ละผล และแพร่กระจายได้ไกลเพราะมีขนติดอยู่จำนวนมาก เช่น ฤๅษี

1.3 สัตว์ (Animal) แบ่งเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง (invertebrate) และสัตว์มีกระดูกสันหลัง (vertebrate)

1.3.1 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง หมายถึง สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังและเป็นสัตว์ที่ไม่มีกระดูก (bone) หรือกระดูกอ่อน (cartilag) ในแหล่งน้ำที่มีปลาชีวข้าวสารอาศัยอยู่ได้ศึกษาสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังพวกหอย ครัสเตเชียน และแมลง

หอย (shell) จัดอยู่ในไฟลัมมอลลัสกา (Phylum Mollusca) ซึ่งเป็นไฟลัมที่ใหญ่ที่สุดไฟลัมหนึ่งของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง สัตว์ในไฟลัมนี้พบทั่วไปทั้งในน้ำเค็ม น้ำจืด และบนบก ตัวอย่างสัตว์ที่อยู่ในไฟลัมนี้คือ หอยสองฝา (bivale) หอยฝาเดียว (gastropod) หมีก หอยวงช้าง (nautilus) หอยงาช้าง และลิ้นทะเล (chiton) เป็นต้น สัตว์ในไฟลัมนี้มีแผ่นเท้า (foot) ที่แข็งแรง มีเปลือกที่เป็นสารพวกหินปูน (calcareous) ซึ่งสร้างจากแมนเทิล (mantle) ได้เปลือก และมีอวัยวะที่ใช้ในการกินอาหารเรียกว่า แรดูลา (radula)

ครัสเตเชียน (crustaceans) จัดอยู่ในไฟลัมอาร์โทรพอดา (Phylum Arthropoda) เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังกลุ่มที่อาศัยอยู่ในน้ำ จัดเป็นกลุ่มที่มีความหลากหลายทางรูปร่างมาก เช่นเดียวกับพวกแมลง โดยทั่วไปส่วนหัวมีระยางค์สำคัญ 5 คู่ คือ antennules, antennae, mandibles, maxillules และ maxillae จำนวนปล้องของลำตัวแตกต่างกันตามกลุ่ม แต่โดยทั่วไปลำตัวอาจแบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ ส่วนหัว (head) ส่วนอก (thorax) และส่วนท้อง (abdomen) ครัสเตเชียนมีตา 2 ประเภท คือ nauplius eye ซึ่งอยู่กลางหัว 1 ตา และตาประกอบ (compound eyes) 1 คู่ อยู่ด้านข้างของหัว (Paul and Frederick, 1991 : 448)

แมลง (insect) จัดอยู่ในคลาสอินเซกตา (insecta) แมลงเป็นสัตว์มีขาเป็นข้อปล้องที่มีปริมาณมากที่สุดในโลก ในจำนวนนี้ด้วงปีกแข็งมีอยู่มากที่สุดเกือบสามแสนชนิด และผีเสื้อมีมากกว่าหนึ่งแสนชนิด แมลงส่วนใหญ่อาศัยอยู่บนบกบางชนิดมีปีก สามารถบินได้อย่างดี และบางชนิดอาศัยอยู่ในน้ำ ร่างกายของแมลงแบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้อง ส่วนหัว (head) ประกอบด้วยปล้อง 6 ปล้องเชื่อมรวมกัน ประกอบด้วยอวัยวะต่างๆ เช่น หนวด ตา และปาก หนวดทำหน้าที่รับสัมผัสมีตาเดี่ยวและตารวมทำหน้าที่รับภาพ ด้านหน้าส่วนล่างมีปากใช้สำหรับจับและกินอาหาร ปากของแมลงมีหลายแบบ เช่น ปากกัด ปากเจาะดูด เป็นต้น ส่วนอก (thorax) ประกอบด้วยปล้อง 6 ปล้อง และมีขา 3 คู่ ซึ่งเป็นลักษณะเด่น เฉพาะตัวของแมลงทั่วไป ขาของแมลงใช้สำหรับคลานหรือติดตัวกระโดดไปมา แมลงบางชนิด มีปีก 2 คู่ ปีกคู่แรกมักมีลักษณะแข็ง หนา และคลุมปีกคู่หลังเอาไว้ ส่วนท้อง (abdomen) ประกอบด้วยปล้อง

จำนวน 4-11 ปล้อง ส่วนมาก 10 ปล้องแรก มีลักษณะเหมือนกัน ด้านข้างของส่วนท้องมีรูหายใจ (spiracle) ปล้องละ 1 คู่

แมลงแต่ละกลุ่มมีการเจริญเติบโตของตัวอ่อนไปจนถึงตัวเต็มวัย เรียกว่า เมตามอร์โฟซิส (metamorphosis) หลายแบบด้วยกัน ได้แก่

1. การเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบสมบูรณ์ (complete metamorphosis) โดยมีลำดับขั้น 4 ระยะ คือ จากไข่ (egg) ตัวหนอน (larva) ดักแด้ (pupa) และตัวเต็มวัย (adult) แมลงพวกนี้ ได้แก่ ตัวงและผีเสื้อ

2. การเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบไม่สมบูรณ์ (incomplete metamorphosis) โดยผ่านการเจริญ 3 ระยะคือ ไข่ ตัวหนอน และตัวเต็มวัย ซึ่งตัวอ่อนหรือตัวหนอนที่ฟักออกมาจากไข่นั้นมีลักษณะคล้ายตัวเต็มวัย ยังไม่มีปีกและอาศัยอยู่ในน้ำ เช่น แมลงปอ และชีปะขาว

3. การเปลี่ยนแปลงแบบค่อยเป็นค่อยไป (gradual metamorphosis) รูปร่างของตัวอ่อนที่ฟักออกจากไข่มีลักษณะคล้ายคลึงกับตัวเต็มวัยมาก แต่ขนาดเล็กกว่า ไม่มีปีกและอวัยวะสืบพันธุ์ และจะค่อยๆ เติบโตขึ้นจนเป็นตัวแก่ เช่น ตั๊กแตน และมวน

4. การเปลี่ยนแปลงโดยไม่เปลี่ยนรูปร่าง (ametabolous) ไข่ของแมลงกลุ่มนี้จะเจริญเป็นตัวอ่อนที่เหมือนตัวเต็มวัยแต่มีขนาดเล็ก เช่น ตัวสามง่าม และแมลงหางคุด

### 1.3.2 สัตว์มีกระดูกสันหลัง

ไฟลัมคอर्डาตา (Phylum Chordata) สัตว์ที่อยู่ในไฟลัมนี้ ได้แก่ สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง เช่น เพรียงหัวหอม (tunicates) ปลาปากกลม (cyclostome) สัตว์เลื้อยคลาน (reptiles) และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (mammals)

ซูเปอร์คลาสไฟซิส (Superclass Pisces) เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังที่อยู่น้ำ ได้แก่ พวกปลา หายใจโดยใช้เหงือก อาจเป็นช่องเหงือกหรือมีแผ่นแข็ง (operculum) ปกคลุม ใช้ครีบเคลื่อนไหวและทรงตัว มีเส้นประสาทสมอง 10 คู่ หัวใจมีสองห้อง มีเกล็ด (scale) ปกคลุมร่างกาย

คลาสออสติกทิส (Class Osteichthyes) สัตว์ที่อยู่ในคลาสนี้ ได้แก่ ปลากระดูกแข็ง อาศัยอยู่ในน้ำจืด น้ำเค็ม และน้ำกร่อย ลักษณะทั่วไป บริเวณผิวหนังมีต่อมเมือก (mucus gland) อยู่จำนวนมาก มีเกล็ดแบบมีหนามแหลม (ctenoid scale) หรือเกล็ดไม่มีหนามแบบไซคลอยด์เคลือบ ปลาบางชนิดไม่มีเกล็ด มีครีบเป็นครีบคู่ มีหนังบางเชื่อมติดเพียงแผ่นเดียว (finray) มีโครงกระดูกเป็นกระดูกแข็งประกอบด้วยกระดูก กระดูกสันหลัง กระดูกซี่โครง เป็นต้น หางเป็นแบบฮีโมเซอรัคัล (hemocercal) หายใจโดยใช้เหงือก มีถุงลม (swim bladder) เป็นอวัยวะในการทรงตัว มีเพศแยกกัน และมีการปฏิสนธิเกิดภายนอกร่างกาย

## 2. สิ่งแวดล้อมทางด้านเคมี

### คุณภาพน้ำทางเคมี

2.1 ความเป็นกรด - ด่าง (pH ; Potential of hydrogen ion activity) pH เป็นส่วนกลับของลอการิทึมของความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออนเป็นกรัมของไฮโดรเจนไอออนต่อสารละลายหนึ่งลิตร (ทวิวงศ์. 2538 : 181) pH เป็นเครื่องแสดงให้เราทราบว่าน้ำ หรือสารละลายนั้นมีคุณสมบัติเป็นกรดหรือเป็นด่าง การวัด pH ของน้ำเป็นการวัดปริมาณความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออนที่มีอยู่ในน้ำ ระดับความเป็นกรด-ด่าง (pH) มีค่าระหว่าง 0-14 โดย pH 7 เป็นจุดกึ่งกลางหรือมีค่าเป็นกลาง ไม่เป็นกรดและด่าง หาก pH มีค่าต่ำกว่า 7 แสดงว่าน้ำนั้นมีสภาพเป็นกรดแต่ถ้า pH มีค่าสูงกว่า 7 ขึ้นไป แสดงว่าน้ำมีสภาพเป็นด่าง ค่า pH ของแหล่งน้ำธรรมชาติโดยทั่วไป มีค่าอยู่ระหว่าง 5-9 ซึ่งความแตกต่างของค่า pH ขึ้นอยู่กับลักษณะของภูมิประเทศ และสภาพแวดล้อมหลายประการ เช่น ลักษณะพื้นดิน และหิน ปริมาณน้ำฝน ตลอดจนการใช้ที่ดินในบริเวณแหล่งน้ำเหล่านั้น ระดับ pH ของน้ำผันแปรตามระดับ pH ของดิน ดังนั้น ในบริเวณที่ดินมีสภาพเป็นกรดก็จะทำให้น้ำมีสภาพเป็นกรดตามไปด้วย และยังมีผลจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดินประกอบอยู่ด้วย นอกจากนี้ อิทธิพลของสิ่งมีชีวิตในน้ำ เช่น จุลินทรีย์ และแพลงค์ตอนพืชก็สามารถทำให้ค่า pH มีการเปลี่ยนแปลงได้

pH ของน้ำมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ในแหล่งน้ำนั้นๆ พืชน้ำสามารถใช้ธาตุอาหารในน้ำได้ดีหรือไม่ขึ้น ขึ้นอยู่กับระดับ pH ของน้ำ ถ้าค่า pH มีระดับที่ต่ำมาก ตัวอย่างเช่น ต่ำกว่า 4.5 จะทำให้พืชน้ำไม่สามารถเจริญเติบโตได้ดี ในกรณีเดียวกัน หากค่า pH ของน้ำมีค่าต่ำหรือสูงเกินไป ก็ไม่เหมาะต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ (Jamie and Richard. 1996 : 99-100, ไมตรี และจาวรณ. 2534 : 43-44)

2.2 ออกซิเจนที่ละลายน้ำ (Dissoled oxygen : DO) การวัดค่า DO เป็นการวัดที่สำคัญมากในการศึกษาคุณสมบัติของน้ำ DO ในน้ำมีผลมาจากปฏิกิริยาทางชีวภาพและชีวเคมีที่เกิดขึ้น ซึ่ง DO เป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะบ่งชี้ให้ทราบว่าแหล่งน้ำนั้นสามารถรองรับสารอินทรีย์ได้มากน้อยเพียงใด โดยไม่ทำให้เกิดผลกระทบทางลบขึ้นในแหล่งน้ำ

ก๊าซออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำจัดมาจากบรรยากาศ หรือมาจากผลผลิตสุดท้ายของกระบวนการสังเคราะห์แสงที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมของพืชน้ำต่างๆ รวมทั้งแพลงค์ตอนพืชด้วย นอกจากนั้น DO ยังถูกใช้โดยกระบวนการหายใจ และปฏิกิริยาเคมีและสารอินทรีย์ โดยทั่วไปนั้นความเข้มข้นของ DO ในน้ำที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำมีค่าประมาณ 5 mg/l และถ้าค่าของ DO ต่ำกว่า 3 mg/l จะเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ (นันทนา. 2536 : 17)

2.3 ฟอสฟอรัส (Phosphorus) ธาตุฟอสฟอรัสเป็นธาตุที่สำคัญและจำเป็นอย่างมากในกระบวนการเมตาบอลิซึม (metabolism) ในสิ่งมีชีวิตต่างๆ ธาตุนี้มีอยู่เป็นปริมาณน้อยมากใน

### ปลา (Fishes)

ปลาบางชนิดสามารถเป็นดัชนีทางชีวภาพที่สำคัญในการบ่งชี้คุณภาพน้ำ และปลาเป็นสัตว์ที่จัดอยู่ในลำดับขั้นสูงในสายใยอาหารของแหล่งน้ำ ซึ่งจะได้รับผลกระทบโดยตรงหรือโดยอ้อม เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงปัจจัยทางกายภาพและเคมีในสภาพแวดล้อม ดังนั้นสภาพการณ์ของคุณภาพน้ำจึงมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ในขั้นต่ำ ในสายใยอาหารซึ่งจะมีผลกระทบต่อความอุดมสมบูรณ์ ชนิดของสปีชีส์ และส่งผลถึงสภาพการณ์ของประชากรปลา ในบางกรณีปลามีความไวต่อสารมลพิษที่ปนเปื้อนในแหล่งน้ำมากกว่าสัตว์ขั้นต่ำและพืชน้ำ

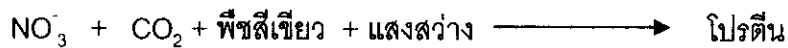
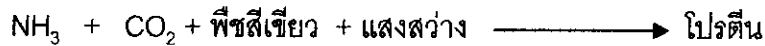
ธรรมชาติ จึงจัดได้ว่าเป็นธาตุที่มีอยู่จำกัดต่ออัตราผลผลิตทางชีวภาพ วัฏจักรของฟอสฟอรัสมีความสลับซับซ้อน ฟอสฟอรัสในน้ำจืดมักจะอยู่ในรูปอนุภาคตะกอน กับอนุภาคหยาบของเหลวจะสูญเสียออกจากเขตผลผลิต โดยการตกตะกอน (sedimentation) และบางส่วนถูกละลายน้ำเป็นออร์โธฟอสเฟตที่ละลายน้ำ ซึ่งในไม่ช้าก็จะถูกนำไปใช้อย่างรวดเร็วโดยสิ่งมีชีวิตในน้ำ ดังนั้นปริมาณออร์โธฟอสเฟต จึงมีปริมาณต่ำในเขตผลผลิตในน้ำจืด ด้วยเหตุนี้ปริมาณของออร์โธฟอสเฟต จึงไม่เพียงพอสำหรับประเมินการเปลี่ยนแปลงพลวัตรของฟอสฟอรัสในระบบนิเวศน้ำได้ การสูญเสียของอนุภาคหยาบของเหลว และอนุภาคตะกอนฟอสฟอรัสจะแทนที่คืนโดยกระบวนการย่อยสลาย หรือการปลดปล่อยฟอสฟอรัสออกจากดินตะกอนก้นแหล่งน้ำ หรือจากสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในน้ำ หรือจากฟอสฟอรัสจากภายนอกแหล่งน้ำ ฟอสเฟตในน้ำมี 3 ชนิด คือ ออร์โธฟอสเฟต โพลีฟอสเฟต และฟอสเฟตอินทรีย์ สำหรับฟอสเฟตอินทรีย์จะพบทั้งที่เป็นส่วนที่ละลายน้ำ และส่วนที่เป็นอนุภาคตะกอน

ออร์โธฟอสเฟตเป็นรูปเดียวที่สามารถวิเคราะห์หาได้โดยตรง สำหรับรูปอื่นจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงกลับมาเป็นออร์โธฟอสเฟตก่อนจึงจะทำการวิเคราะห์ได้ ฟอสเฟตนี้เป็นสารอาหารจำกัดสำหรับการเติบโตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้ามีปริมาณในธรรมชาติมากในน้ำ ซึ่งจะทำให้พวกพืชน้ำเติบโตอย่างรวดเร็ว และทำให้เกิดสภาวะขาดออกซิเจนในแหล่งน้ำอันเกิดเนื่องมาจากการตายและการย่อยสลายที่เกิดขึ้นอย่างมากของพวกพืชน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพวกสาหร่าย โดยมีจุลินทรีย์เป็นผู้ย่อยสลาย

ในการวิเคราะห์ฟอสฟอรัสนั้น โดยปกติจะนิยมวัดหาความเข้มข้นของฟอสเฟตทั้งหมด หรือออร์โธฟอสเฟต (นันทนา. 2536 : 25 –27)

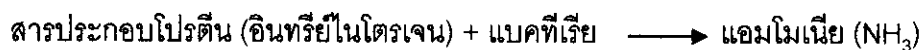
**2.4 ความกระด้างของน้ำ (Hardness)** ความกระด้างของน้ำ หมายถึง ปริมาณของเกลือแคลเซียมและแมกนีเซียมที่ละลายอยู่ในน้ำ แต่ก็อาจหมายรวมถึงแร่ธาตุอื่นๆ เช่น พวกโลหะ ถ้าหากละลายอยู่เป็นปริมาณมาก ความกระด้างเกิดจากปริมาณเกลือของแคลเซียม (calcium : Ca) และแมกนีเซียม (magnesium : Mg) ซึ่งละลายอยู่ในน้ำ ทั้งหมดและเป็นค่าแคลเซียมคาร์บอเนต (calcium carbonate :  $\text{CaCO}_3$ ) ผลรวมทั้งหมดของความกระด้างน้ำรวมถึงซัลเฟตและคลอไรด์ของแคลเซียมและแมกนีเซียม (ไมตรี และจารุวรรณ. 2534 : 50) โดยความกระด้างของน้ำควรที่จะมีอยู่ระหว่าง 50–250 มิลลิกรัมต่อลิตร

**2.5 ไนโตรเจน (Nitrogen)** สารประกอบของไนโตรเจนในแหล่งน้ำมีอยู่หลายรูปแบบ ซึ่งมีความสำคัญแตกต่างกัน นิยมศึกษา 3 รูปแบบดังต่อไปนี้ คือ แอมโมเนีย ( $\text{NH}_3$ ) ไนไตรท์ ( $\text{NO}_2^-$ ) และไนเตรท ( $\text{NO}_3^-$ ) เนื่องจากไนโตรเจนเป็นสารประกอบหลักของโปรตีน ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตสำหรับพืช พืชสีเขียวอาจใช้ไนโตรเจนที่อยู่ในรูปของสารประกอบ เช่น แอมโมเนีย ( $\text{NH}_3$ ) หรือไนเตรท ( $\text{NO}_3^-$ ) สำหรับใช้ในการสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างโปรตีน เช่น



สำหรับสัตว์ไม่สามารถใช้ในโตรเจนจากอากาศรวมทั้งสารอินทรีย์ในโตรเจน มาทำการสังเคราะห์โปรตีนเหมือนกับพืชดังที่กล่าวมาแล้ว ดังนั้นสัตว์จะต้องอาศัยโปรตีนจากพืช หรือจากสัตว์อื่น ๆ ด้วยกันในรูปของสารอินทรีย์ในโตรเจน

เมื่อสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ตายลง สารประกอบโปรตีนในร่างกายก็จะถูกย่อยสลายและเปลี่ยนไปเป็นสารประกอบอื่นๆ นอกจากนี้ของเสียที่ถูกขับถ่ายออกมาโดยเฉพาะจากสัตว์จะมีสารประกอบพวกโปรตีนหรืออินทรีย์ในโตรเจนที่ยังย่อยไม่หมด ดังนั้นสารเหล่านี้จะถูกแบคทีเรียย่อยสลายให้เป็นแอมโมเนีย ( $\text{NH}_3$ ) ดังสมการ



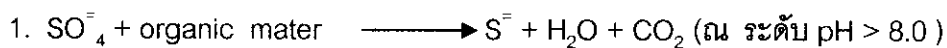
แอมโมเนียที่เกิดขึ้นอาจถูกพืชนำไปใช้ประโยชน์ในการสร้างโปรตีนใหม่ ดังที่กล่าวมาแล้ว แต่ถ้ามีปริมาณมากก็จะถูกออกซิไดส์โดยแบคทีเรียกลายเป็นสารประกอบพวกไนไตรท์ ( $\text{NO}_2^-$ ) และไนเตรท ( $\text{NO}_3^-$ ) ตามลำดับ

แอมโมเนียโดยปกติเป็นพิษต่อปลา โดยเฉพาะในรูปของ un-ionized form หรือ  $\text{NH}_3$  ส่วน ionized form หรือ  $\text{NH}_4^+$  ไม่มีพิษต่อสัตว์น้ำ เว้นแต่จะมีอยู่ในปริมาณสูงมาก ซึ่งระดับความเข้มข้นของแอมโมเนียในรูปของ un-ionized form ที่จะไม่เป็นอันตรายต่อปลาไม่ควรเกิน 0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร การแตกตัวของแอมโมเนียขึ้นอยู่กับค่า pH และอุณหภูมิของน้ำ หาก pH ต่ำ เปอร์เซ็นต์การแตกตัวก็จะมีมากขึ้นทำให้ความเป็นพิษลดลง ดังนั้นในบ่อปลาที่มีการให้อาหารประเภทเนื้อสัตว์ที่มีโปรตีนสูง ของเสียที่เกิดขึ้นหรืออาหารที่เหลือก็จะทำให้ปริมาณแอมโมเนียสูงขึ้น และอาจเป็นอันตรายแก่สัตว์น้ำเองได้ในที่สุด

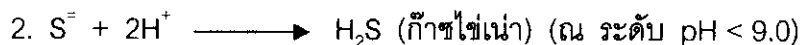
ไนโตรเจนโดยปกติก็มีพิษต่อสัตว์น้ำได้เช่นเดียวกันกับแอมโมเนีย แต่มักจะเกิดขึ้นในปริมาณไม่มากนักในแหล่งน้ำธรรมชาติ เว้นแต่ในบ่อเลี้ยงปลาที่มีการให้อาหารที่มีโปรตีนสูง ดังที่กล่าวมาแล้ว (Jamie and Richard, 1996 :165-171, ไมตรี และจรรวรณ์, 2534 : 62-65)

**2.6 ซัลเฟต (Sulfate)** ซัลเฟตพบมากในธรรมชาติ และพบในน้ำตามธรรมชาติ เช่น น้ำบาดาล และน้ำบ่อตื้น ฯลฯ (กรมอนามัย, 2537 : 116) เป็นไอออนประจุลบ (anion) ที่สำคัญในน้ำ ซัลเฟตนี้อาจมาจากดินหรือหินตะกอนโดยที่มีปริมาณความเข้มข้น ซัลเฟตในน้ำจะอยู่ในช่วง 5-50 mg/l แต่ก็จะมีค่าความเข้มข้นสูงมากในแหล่งน้ำที่เป็นที่มีความเค็ม ซัลเฟตอาจเป็นแหล่งให้ออกซิเจนสำหรับปฏิกิริยาทางชีวเคมีโดยแบคทีเรียที่หายใจโดยไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic bacteria) ซัลเฟตจะถูกรีดิวส์ให้เป็นซัลไฟด์ และเมื่อทำปฏิกิริยากับไฮโดรเจนจะเกิดไฮโดรเจนซัลไฟด์ขึ้น ดังสมการ

anaerobic bacteria



anaerobic bacteria



anaerobic bacteria



ส่วนมากซัลเฟตจะถูกพืชน้ำขึ้นสูง และสาหร่ายนำไปใช้ (นันทนา. 2536 : 32)

### 3. สิ่งแวดล้อมทางด้านกายภาพ

#### คุณภาพน้ำทางกายภาพ

3.1 อุณหภูมิ (Temperature) ของน้ำเป็นปัจจัยประการหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยอุณหภูมิจะมีผลต่อกระบวนการต่างๆ ในแหล่งน้ำ ทั้งในเชิงกายภาพ ชีวภาพ และเคมี ซึ่งอุณหภูมินี้จะมีผลต่อการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิต ความหนาแน่นของน้ำ การละลายของธาตุและก๊าซในน้ำ โดยปกติอุณหภูมิของน้ำตามธรรมชาติจะผันแปรตามอุณหภูมิของอากาศ ฤดูกาล ระดับความสูง และสภาพภูมิประเทศรวมทั้งกระแสน้ำ ความลึกของแหล่งน้ำ โดยอุณหภูมิควรมีค่าระหว่าง 23–32 องศาเซลเซียส

3.2 ความนำไฟฟ้า (Conductivity) ความนำไฟฟ้าของน้ำ หมายถึง ความสามารถของน้ำในการเป็นสื่อนำกระแสไฟฟ้า ตัวการที่เป็นสื่อในการนำกระแสไฟฟ้าในน้ำ คือ ไอออน ของสารประกอบอนินทรีย์ต่าง ๆ เช่น กรดอนินทรีย์ ด่าง และเกลือ สารเหล่านี้เมื่ออยู่ในน้ำจะแตกตัวให้อิออนได้ ซึ่งแตกต่างจาก สารประกอบอินทรีย์ (โมเลกุล และจากรูรณ. 2534 :26) เช่น น้ำตาล เบนซิน สารเหล่านี้จะไม่แตกตัวให้อิออนในน้ำ จึงไม่เป็นตัวนำไฟฟ้า ดังนั้นความนำไฟฟ้าของน้ำจะมีปริมาณมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปริมาณความหนาแน่นของสารอนินทรีย์ ถ้าค่าความนำไฟฟ้าของสารละลายลดลง แสดงว่าปริมาณอนินทรีย์สารที่ละลายน้ำต่ำลง จึงนิยมใช้ค่าความนำไฟฟ้าของน้ำบอกปริมาณสารอนินทรีย์ที่ละลายน้ำอย่างคร่าวๆ น้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติโดยทั่วไปจะมีค่าการนำไฟฟ้าอยู่ระหว่าง 150 – 300  $\mu\text{S}/\text{cm}$

3.3 ความเค็ม (Salinity) ความเค็มของน้ำ หมายถึง ปริมาณของของแข็ง (solid) หรือเกลือแร่ต่าง ๆ โดยเฉพาะโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ที่ละลายอยู่ในน้ำ โดยนิยมคิดเป็นหน่วยน้ำหนักของสารดังกล่าวเป็นกรัมต่อกิโลกรัมของน้ำ หรือส่วนในพัน (parts per thousand : ppt) ทั้งนี้หลังจากที่พวกเกลือคาร์บอเนต (carbonate) ถูกเปลี่ยนเป็นออกไซด์ (oxide) และ

พวกเกลือโบไมด์ (bromide) และไอโอดิด (iodide) ถูกแทนที่โดยคลอไรด์ (chloride) และอินทรีย์วัตถุ (organic matter) ถูกออกซิไดส์ไปทั้งหมด

ความเค็มของสัตว์น้ำจะมีค่าแตกต่างกันไป แล้วแต่สถานที่และประเภทของดิน สำหรับน้ำจืดมีค่าความเค็มประมาณศูนย์ ส่วนน้ำทะเลมีค่าความเค็มโดยเฉลี่ยประมาณ 35 ppt ในด้านการประมง ได้มีผู้แบ่งประเภทของน้ำออกตามระดับความเค็มดังนี้คือ น้ำจืด (freshwater) มีความเค็มระหว่าง 0-0.5 ppt. น้ำกร่อย (brackishwater) มีความเค็มระหว่าง 0.5-30.0 ppt. น้ำเค็ม (sea water) มีค่าความเค็มมากกว่า 30 ppt. ขึ้นไป

ความเค็มของน้ำมีผลต่อการดำรงชีวิตของน้ำ โดยเฉพาะระบบการควบคุมปริมาณน้ำภายในร่างกาย (water regulatory system) ซึ่งมีผลมาจากความแตกต่างของแรงดันออสโมซิส (osmotic pressure) ระหว่างภายในตัวสัตว์น้ำและน้ำภายนอก สัตว์น้ำจืดจะมีแรงดันออสโมซิสภายในตัวสูงกว่าน้ำที่อยู่ภายนอก ดังนั้น น้ำภายนอกจึงสามารถแทรกซึมเข้าสู่ร่างกายได้ง่าย สัตว์น้ำจืดจึงต้องพยายามขจัดเอาน้ำส่วนเกินเหล่านี้ออกไป ในทางตรงกันข้าม สัตว์น้ำเค็มที่อาศัยอยู่ในทะเลจะมีแรงดันออสโมซิสต่ำกว่าน้ำทะเล ดังนั้น น้ำภายในตัวก็จะซึมออกนอกร่างกายได้ง่าย สัตว์ทะเลจึงต้องพยายามเก็บรักษาน้ำไว้ให้มาก สำหรับสัตว์น้ำบางชนิด โดยเฉพาะสัตว์น้ำกร่อยที่อาศัยอยู่บริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงระดับความเค็มมาก จะมีความสามารถในการปรับตัวและทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของแรงดันออสโมซิส ดังกล่าวได้ดี อนึ่งสัตว์น้ำทั่ว ๆ ไปสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพความเค็มของน้ำที่เปลี่ยนแปลงได้ แต่ทั้งนี้ต้องค่อย ๆ เป็นไปอย่างช้า ๆ โดยปกติสัตว์น้ำจืดจะมีเลือดที่ความเข้มข้นสูงกว่าน้ำภายนอกประมาณ 6 เท่าของแรงดันหรือเท่ากับความเข้มข้นประมาณ 7 ppt. ของเกลือโซเดียมคลอไรด์ ดังนั้น สัตว์น้ำจืดโดยทั่วไปจะสามารถอยู่ในน้ำที่มีความเค็มประมาณ 7 ppt. และบางชนิดจะอาศัยอยู่ในน้ำที่มีความเค็มสูงกว่านี้เล็กน้อย (ไมตรี และจรรววรรณ. 2534 : 30-31)

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมิธ (Smith. 1945: 424) เป็นบุคคลแรกที่ได้อธิบายลักษณะของปลา *O. minutillus* ที่พบในคลองขนาดเล็กบริเวณกรุงเทพฯ พบว่าปลาเพศผู้มีขนาดความยาวประมาณ 15.5 มิลลิเมตร และปลาเพศเมียมีขนาดความยาวอยู่ระหว่าง 16.3–17.0 มิลลิเมตร สำหรับปลาทั้งสองเพศมีจำนวนก้านครีบทวารเท่ากับ 19 ก้าน และจำนวนครีบหลังเท่ากับ 6 ก้าน

ชีล (Scheel. 1969 : 5– 7) รายงานลักษณะของปลา *O. minutillus* ในบริเวณกรุงเทพฯ พบว่าปลามีขนาดเล็กมีความยาวเฉลี่ย (total length) 17.0 มิลลิเมตร มีจำนวนก้านครีบทวารเท่ากับ 19 ก้านและก้านครีบหลังจำนวนเท่ากับ 6 ก้าน

โรเบิร์ต (Robert. 1971 : 1–27) ศึกษาสัณฐานวิทยาของปลา *O. minutillus* ในเขตบางเขน กรุงเทพฯ พบว่า ปลามีความยาวเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 14.0–19.0 มิลลิเมตร มีจำนวนก้านครีบทวารเท่ากับ 17-19 ก้าน และมีจำนวนก้านครีบหลังเท่ากับ 6 ก้าน

มากตุ่นและอุระ (Magtoon and Uwa. 1985 : 157160) ได้ศึกษาปลา *O. minutillus* เขตบางเขน กรุงเทพฯ พบว่าปลามีขนาดความยาวมาตรฐาน อยู่ระหว่าง 11.0–16.0 มิลลิเมตร จำนวนก้านครีบหลังเท่ากับ 6–7 ก้าน จำนวนก้านครีบทวารอยู่ระหว่าง 18–21 ก้าน

จารุวรรณ สมชาย และจินดา (2540 : 37-43) ได้ศึกษาคุณภาพน้ำและความหลากหลายของแพลงก์ตอนในอ่างเก็บน้ำเขื่อนรัชชประภา จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่ามีความหลากหลายของแพลงก์ตอนและด้านคุณภาพน้ำ ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2536 ถึง เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2537 การสำรวจปรากฏดังนี้ คือ ความหลากหลายของแพลงก์ตอน พบว่ามีแพลงก์ตอนพืชจำนวน 52 ชนิด แพลงก์ตอนสัตว์จำนวน 38 ชนิด โดยมีปริมาณแพลงก์ตอนพืชเฉลี่ย 127,321 หน่วย/ลูกบาศก์เมตร และแพลงก์ตอนสัตว์ 21,388 หน่วย/ลูกบาศก์เมตร คุณภาพน้ำด้านเคมีและกายภาพ อุณหภูมิ (water temperature) พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 23 – 32 °C ออกซิเจนที่ละลายน้ำ (DO) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.89 – 7.04 mg/l ความเป็นกรด – ด่าง (pH) มีค่าอยู่ระหว่าง 6.22 – 7.67 ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) 28 - 29 mg/l ค่าความนำไฟฟ้า (conductivity) มีค่าอยู่ระหว่าง 33.87 – 73.83 µs/cm ความเป็นด่าง (alkalinity) มีค่าอยู่ระหว่าง 16.66 – 32.37 mg/l ความกระด้างรวม (total hardness) มีค่าอยู่ระหว่าง 17.83 – 38.83 mg/l แอมโมเนีย (NH<sub>3</sub>) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.04–0.06 mg/l ไนเตรท (NO<sub>3</sub>) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.094 – 0.231 mg/l ปริมาณของแคลเซียม (Ca) มีค่าอยู่ระหว่าง 4.06 - 9.31 mg/l และแมกนีเซียม (Mg) มีค่าอยู่ระหว่าง 13.76 – 20.48 mg/l

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. (2545 :19-32) ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ชุ่มน้ำบึงโพงหลง จังหวัดหนองคาย ระหว่างเดือนธันวาคม 2541 ถึงเดือนมกราคม 2543 ผลการศึกษาพบสิ่งมีชีวิต ดังนี้ พืชน้ำพบทั้งหมด 24 ชนิด ชนิดที่เด่น ได้แก่

สาหร่ายข้าวเหนียว (*Utricularis aurea*) และสาหร่ายหางกระรอก (*Hydrilla verticillata*) ปลาพบทั้งหมด 61 ชนิด (species) ปลาในวงศ์ไซปรีนิตี้ (cyprinidae) พบมากที่สุด โดยพบจำนวน 21 ชนิด และปลาที่เป็นชนิดพันธุ์เฉพาะถิ่นในแม่น้ำโขง จำนวน 7 ชนิด ได้แก่ ปลาชีว (*Clupeichthys aesarnensis*) ปลาชีวแควสามจุด (*Doraras*) ปลาชีวหางกรไกรเล็ก (*Rasbora spilocerca*) ปลาชีวข้าวสารแม่น้ำโขง (*Oryzias mekongensis*) ปลานูแคว (*Brachygobius mekongensis*) ปลานูกุดทิง (*Odontobutis aurarmus*) และปลาปักเป้าควาย (*Monotreta suvattii*) สัตว์ปีกจำพวกนกมีทั้งหมด 67 ชนิด (species) จัดตามหลักอนุกรมวิธานได้ 13 อันดับ (order) 28 วงศ์ (family) 52 สกุล (genera) และ 67 ชนิด (species) นกในอันดับ Passeriformes พบมากที่สุด สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ พบทั้งหมด 6 ชนิด ชนิดที่เด่น ได้แก่ เขียดบัว (*Rana erythraea*) และเขียดหลังขีด (*R. macrodactyla*) สัตว์เลื้อยคลาน พบทั้งหมด 10 ชนิด ชนิดที่เด่นคือ กิ้งก่าหัวแดง (*Calotes versicolor*) สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม กระรอกหลากสี (*Callosciurus finlaysonii*)

ลักษณะทางเคมีและกายภาพของน้ำ ได้มีการศึกษาสมบัติของน้ำ ดังนี้ ความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำศึกษาในช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2542 วัดได้อยู่ระหว่าง 6.89 -7.05 เดือนพฤษภาคม 2542 วัดได้อยู่ระหว่าง 6.89 - 7.03 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2542 วัดได้อยู่ระหว่าง 6.99 - 7.05 ค่าของความเป็นกรด-ด่างอยู่ในเกณฑ์ปกติ สิ่งมีชีวิตในน้ำสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ อุณหภูมิของน้ำช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2542 อยู่ระหว่าง 29.7-32.5 °C เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2542 อยู่ระหว่าง 29.2 - 32.7 °C ส่วนในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2542 เป็นช่วงฤดูหนาว อุณหภูมิของน้ำจึงอยู่ระหว่าง 20.6 - 22.0 °C อุณหภูมิดังกล่าวถือว่าเป็นช่วงที่สัตว์น้ำต่างๆ สามารถอาศัยอยู่ได้เป็นปกติ การส่องผ่านของแสงมีค่าอยู่ระหว่าง 90 -120 เซนติเมตร จัดได้ว่าน้ำมีลักษณะใส แสงสามารถส่องถึงสู่ใต้น้ำได้ดี ความนำไฟฟ้า พบว่าน้ำบึงโขงหลงมีค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในเกณฑ์ปกติ กล่าวคือ ในเดือนมีนาคม 2542 ค่าความนำไฟฟ้าอยู่ระหว่าง 15.87 - 23.50  $\mu\text{s/cm}$  และในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2542 มีค่า 16.19 - 72.50  $\mu\text{s/cm}$  และในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2542 มีค่า 15.50 - 43.75  $\mu\text{s/cm}$  ความเค็ม พบว่าน้ำในบึงโขงหลง มีค่าความเค็มต่ำมาก จัดว่าเป็นน้ำจืดเหมาะสำหรับเป็นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตในน้ำจืด

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (2545 : 26-42) ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ชุ่มน้ำพรุบ้านไม้ขาว จังหวัดภูเก็ต ระหว่าง พ.ศ.2539- พ.ศ.2545 ผลการศึกษาพบสิ่งมีชีวิตดังนี้ พืชที่พบบริเวณแหล่งน้ำ มีทั้งหมด 110 ชนิด ชนิดที่เด่นเป็นไม้ยืนต้น คือ เสม็ดขาว (*Melaleuca cajuputi*) นกที่พบมีทั้งหมด 77 ชนิด คือ นกกระสาแดง (*Ardea purpurea*) สัตว์เลื้อยคลานที่พบ พบ 9 ชนิด ชนิดที่พบมาก คือ ตะกวด (*Varanus bengalensis*) และเต่านา (*Damonia subtrijuga*) งูน้ำ (*Enhydris sp.*) ปลาพบ 25 ชนิด ชนิด

ที่พบมาก คือ ปลากัดไทย (*Betta splendens*) ปลาสลิด (*Trichogaster pectoralis*) ปลากระดี่หม้อ (*T.trichopterus*) ปลากุยม (Trichopsis vittatus) สหายพบ 282 ชนิด ชนิดที่พบมากเป็นสหายในตู้วิชั่นคลอโรไฟตา พบ 206 ชนิด

ลักษณะทางเคมีและกายภาพของน้ำ ความเป็นกรด - ด่าง 4.67 - 6.34 ค่าการนำไฟฟ้า 102-196  $\mu\text{s/cm}$  ยกเว้นในช่วงหน้าแล้งน้ำในบ่อจะขึ้น ค่าการนำไฟฟ้ามีค่าสูงถึง 639.4 - 2340.2  $\mu\text{s/cm}$  ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีค่า 5.86 - 7.2 mg/l ไนเตรทในน้ำฝน 0.116 mg/l ในน้ำแล้ง 0.227 mg/l ตะกั่ว 0.008 - 0.025 mg/l ออร์กาโนคลอรีนมีค่า 0.003-0.009 mg/l

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### อุปกรณ์

1. กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ (stereo microscope) กำลังขยาย 40 เท่า
2. กล้องจุลทรรศน์ผสมแบบ 2 กระบอกตา (bionocular microscope)
3. กล้องถ่ายรูปแบบดิจิตอล (digital) ความละเอียด 3.2 และ 5.0 ล้านพิกเซล
4. ตาชั่งอย่างละเอียด
5. ชุดวิเคราะห์คุณภาพน้ำ (spectrophotometer YSI 9100)
6. เครื่องวัดความเค็ม ความนำไฟฟ้า ปริมาณออกซิเจน และอุณหภูมิ
7. เทอร์โมมิเตอร์ (thermometer)
8. เครื่องวัดค่าความเป็นกรด – ด่าง (pH) pH meter รุ่น pH Scan I
9. เวอร์เนีย (vernier)
10. หลอดหยด (dropper)
11. ปีกเกอร์ (beaker) ขนาด 100 – 500 มิลลิลิตร
12. จานเพาะเชื้อ (petri dish)
13. หลอดทดลอง (test tube)
14. ฝูงลากแพลงก์ตอน (plankton net)
15. กระชอนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 32 เซนติเมตร
16. ภาชนะใส่ปลา
17. อวน
18. สายยาง
19. ถุงเก็บตัวอย่าง
20. ขวดเก็บตัวอย่างน้ำ
21. ขวดเก็บตัวอย่างปลา

#### สารเคมี

1. ฟอรัมาลิน (formalin) เข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์
2. เอทิลแอลกอฮอล์ (ethyl alcohol) เข้มข้น 70 เปอร์เซ็นต์

## วิธีการทดลอง (Methodology) ดำเนินการทดลอง ดังนี้

1. การศึกษาภาคสนามโดยเก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิต และข้อมูลคุณสมบัติทางเคมี และกายภาพของน้ำ
2. เก็บตัวอย่างน้ำจากภาคสนามด้วยวิธีตัวอย่างแยก (grab หรือ catch samples) ปริมาตร 250 มิลลิลิตร มาศึกษาในห้องปฏิบัติการ
3. ศึกษาชีววิทยาบางประการของปลา *O. minutillus* ด้วยการวัดความยาวส่วนต่างๆ ของปลา และการนับจำนวนก้านครีบหลังและก้านครีบหางในห้องปฏิบัติการ จากตัวอย่างปลาที่เก็บรักษาด้วยฟอร์มาลินเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์

### 1. ภาคสนาม ดำเนินตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 ระยะเวลาที่ทำการทดลอง ดำเนินการเก็บตัวอย่างเป็นฤดู โดยเริ่มตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2546 ถึง มิถุนายน 2547 กำหนดระยะเวลาเป็น 3 ฤดู คือ

ฤดูฝน ตั้งแต่เดือน กรกฎาคม – ตุลาคม

ฤดูแล้ง ตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน – กุมภาพันธ์

ฤดูร้อน ตั้งแต่เดือน มีนาคม – มิถุนายน

1.2 การเก็บตัวอย่าง การเก็บตัวอย่าง เริ่มทำการเก็บตัวอย่างในเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนมิถุนายน จากจุดที่กำหนดไว้ในการเก็บตัวอย่างจะทำการเก็บตัวอย่าง เป็นช่วงฤดู

1.2.1 การเก็บตัวอย่างน้ำ ในการศึกษาครั้งนี้ทำการเก็บตัวอย่างน้ำด้วยวิธีเก็บตัวอย่างแยก เก็บที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร ถึง 1 เมตร ทั้งนี้เพื่อให้ตัวอย่างที่ได้ไม่มีสารแขวนลอยบนผิวน้ำ และตะกอนที่ท้องน้ำเจือปน ตัวอย่างซึ่งเก็บที่เวลาและสถานที่ที่กำหนดแน่นอน จะได้ตัวอย่างที่ดีสามารถเป็นตัวแทนในเวลาและจุดที่เก็บนั้น เมื่อคุณสมบัติของน้ำค่อนข้างคงที่ในระยะเวลาหนึ่งหรือในทุก ๆ บริเวณ ข้อมูลที่ได้ก็สามารถเป็นตัวแทนของแหล่งน้ำแห่งนั้นได้ (กรมอนามัย. 2537 : 21,37, ศิริเพ็ญ. 2543 : 15)

1.2.2 การเก็บตัวอย่างพืชน้ำ การเก็บตัวอย่างพืชน้ำในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างนั้นมีชนิดและปริมาณไม่เหมือนกัน จึงเก็บสุ่มตัวอย่างชนิดที่มีปริมาณมากที่สุด ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างที่กำหนด โดยสุ่มเก็บบริเวณขอบตลิ่งจนถึงลึกถึง 1.0 เมตร เก็บในถุงเก็บตัวอย่าง นำไปศึกษาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการตามวิธีของอำไพ (2518 : 1- 62)

1.2.3 การเก็บตัวอย่างแพลงค์ตอน ใช้ถุงลากแพลงค์ตอนขนาดช่องตา 60 ไมครอน ดักน้ำจากจุดเก็บตัวอย่างที่บริเวณผิวน้ำ (0 – 30 เซนติเมตร) กรองน้ำตัวอย่างผ่านถุง

ลากแปลงค์ตอน นำตัวอย่างน้ำที่รองได้ใส่ขวดเก็บตัวอย่างนำไปวิเคราะห์ชนิดและนับปริมาณในห้องปฏิบัติการต่อไปตามวิธีของนีดแฮม (Needham, 1969 : 82-87)

1.2.4 การเก็บตัวอย่างปลา โดยใช้จวน ขนาดช่วงตา 0.5 เซนติเมตร ล้อมพื้นที่ ทำการเก็บตัวอย่างทั้งหมดที่มี แยกชนิดตัวอย่างปลาตามวิธีของฮับบ์และแลกลเลอร์ (Hubb and Lagler, 1958 : 213.) วัดความยาว ถ่ายรูป แล้วจึงนำมาเก็บรักษาด้วยฟอร์มาลินเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ เขียนสถานที่เก็บตัวอย่าง เวลาที่เก็บ และรายละเอียดอื่นๆ แล้วนำไปวิเคราะห์ชนิดในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

## 2. การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

ระยะเวลาการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเช่นเดียวกับการเก็บตัวอย่าง โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 การตรวจวัดคุณภาพน้ำทางเคมี วิเคราะห์คุณภาพน้ำทางเคมีในภาคสนาม (2.1.1-2.1.2) และบางส่วนนำกลับมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (2.1.3-2.1.8) ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พารามิเตอร์ที่ตรวจวัด มีดังต่อไปนี้

- 2.1.1 ความเป็นกรด ด่าง (potential of hydrogen ion activity : pH)
- 2.1.2 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (dissolve oxygen: DO)
- 2.1.3 แอมโมเนียไนโตรเจน (ammonia nitrogen)
- 2.1.4 ไนไตรท์ไนโตรเจน (nitrite nitrogen)
- 2.1.5 ไนเตรทไนโตรเจน (nitrate nitrogen)
- 2.1.6 ฟอสเฟต (phosphate) ในรูปฟอสเฟตทั้งหมด (total phosphate)
- 2.1.7 ซัลเฟต (sulphate)
- 2.1.8 ความกระด้าง (hardness)

2.2 การตรวจวัดคุณภาพน้ำทางกายภาพ (physical factor) ดำเนินการตรวจวัดคุณภาพน้ำทันทีในสนามด้วยเครื่องมือ Spectrophoto meter YSI 9100 โดยกำหนดพารามิเตอร์ที่ตรวจวัด ได้แก่

- 2.2.1 อุณหภูมิ (temperater)
- 2.2.2 ความนำไฟฟ้า (conductivity)
- 2.2.3 ความเค็ม (salinity)

### 3. ศึกษาชีววิทยาบางประการของปลาชีวข้าวสาร *O. minutillus*

#### 3.1 การวัดขนาดปลา (morphometric measurement) โดยวัดขนาดของปลา

*O. minutillus* นำตัวอย่างที่เก็บไว้ในฟอร์มาลิน 4 เปอร์เซ็นต์มาวัดขนาด ทั้งหมด 23 ลักษณะ (ภาพประกอบ 4)

3.1.1 Standard length (SL) หมายถึง ความยาวมาตรฐาน จากปลายสุดของปากบนไปจนถึงกระดูกหางข้อสุดท้าย

3.1.2 Total length (TL) หมายถึง ความยาวเหยียด จากปลายสุดของปากบนไปจนถึงปลายสุดของแพนหาง

3.1.3 Snouth length (SnL) หมายถึง ความยาวจอยปาก วัดจากปลายสุดของปากด้านบนไปจนถึงส่วนหน้าของลูกตา

3.1.4 Eye diameter (ED) หมายถึง เส้นผ่านศูนย์กลางของลูกตาวัดจากขอบด้านบนของตาไปยังขอบด้านล่าง หรือด้านหน้าสุดไปถึงส่วนท้ายสุดของตา

3.1.5 Head length (HL) หมายถึง ความยาวส่วนหัว วัดจากปลายสุดของปากด้านบนไปจนถึงขอบกระดูกปิดแก้ม (operculum)

3.1.6 Preanal length (PAL) หมายถึง ความยาวก่อนถึงครีบทวาร วัดจากปลายสุดของปากด้านบน ไปถึงช่องเปิดอวัยวะสืบพันธุ์

3.1.7 Preanal fin length (PAFL) หมายถึง ความยาวของครีบทวาร วัดจากปลายสุดของปากด้านบนไปถึงจุดเริ่มต้นของครีบทวาร

3.1.8 Predorsal fin length (PDFL) หมายถึง ความยาวส่วนหน้าของครีบทวาร วัดจากปลายสุดของปากด้านบน ไปถึงจุดเริ่มต้นของฐานครีบทวาร

3.1.9 Dorsal fin origin to caudal fin base (DFO-CFB) หมายถึง ความยาวตอนต้นของครีบทวาร ถึงความยาวตอนต้นของครีบทวาร วัดจากจุดเริ่มต้นของครีบทวารไปถึงจุดเริ่มต้นของครีบทวาร

3.1.10 Anal fin origin to caudal fin base (AFO-CFB) หมายถึง ความยาวตอนต้นของครีบทวาร ถึงความยาวตอนต้นของครีบทวาร วัดจากจุดเริ่มต้นของครีบทวารถึงจุดเริ่มต้นของครีบทวาร

3.1.11 Length of dorsal fin base (LDFB) หมายถึง ความยาวของฐานครีบทวาร วัดจากจุดเริ่มต้นของครีบทวารถึงจุดสุดท้ายของครีบทวาร

3.1.12 Length of anal fin base (LAFB) หมายถึง ความยาวของฐานครีบทวาร วัดจากจุดเริ่มต้นของครีบทวารถึงจุดสุดท้ายของครีบทวาร

3.1.13 Pectoral fin length (PL) หมายถึง ความยาวครีบอก วัดจากจุดเริ่มต้นของครีบอกถึงจุดสุดท้ายของครีบอก

3.1.14 Pelvic fin length (PelL) หมายถึง ความยาวครีบท้อง วัดจากจุดเริ่มต้นของครีบท้องถึงปลายก้านครีบท้อง

3.1.15 Caudal peduncle depth (CPD) หมายถึง ความกว้างของคอดหาง วัดจากขอบด้านบนของคอดหางลงมาตั้งฉากกับขอบด้านล่างของคอดหาง

3.1.16 Caudal peduncle length (CPL) หมายถึง ความยาวของปลายครีบทวารถึงกลางฐานของครีบทวาร วัดจากจุดสุดท้ายของครีบทวาร ถึงกลางฐานของครีบทวาร

3.1.17 Body depth at anterior dorsal fin ray ( $BD_1$ ) หมายถึง ความลึกของลำตัว วัดจากจุดเริ่มต้นของฐานครีบท้องหลังตั้งฉากกับด้านล่างของลำตัว

3.1.18 Body depth at anterior anal fin ray ( $BD_2$ ) หมายถึง ความลึกของลำตัว วัดจากจุดเริ่มต้นของครีบทวารตั้งฉากกับด้านบนของลำตัว

3.1.19 Anal fin length (AFL) หมายถึง ความยาวของครีบทวาร วัดจากจุดเริ่มต้นของครีบทวารถึงปลายก้านครีบทวาร

3.1.20 Dorsal fin length (DFL) หมายถึง ความยาวของครีบท้อง วัดจากจุดเริ่มต้นของครีบท้องถึงปลายก้านของครีบท้อง

3.1.21 Prepelvic fin length (PpelFL) หมายถึง ความยาวส่วนหน้าของครีบท้อง วัดจากปลายสุดของปากด้านบนไปถึงจุดเริ่มต้นของฐานครีบท้อง

3.1.22 Body depth at anterior pectoral fin ray ( $BD_3$ ) หมายถึง ความกว้างของลำตัว วัดจากจุดเริ่มต้นของครีบท้อง ตั้งฉากกับขอบด้านบนของลำตัว

3.1.23 Prepectoral fin length (PpectFL) หมายถึง ความยาวส่วนหน้าครีบอก วัดจากปลายสุดของจงอยปากด้านบนไปถึงส่วนหน้าของลูกตา

3.2 การนับจำนวนก้านครีบของตัวอย่าง (meristic count) (ภาพประกอบ 4) โดยนับจำนวนก้านครีบของตัวอย่าง ดังนี้

3.2.1 Dorsal fin ray (DFR) หมายถึง จำนวนก้านครีบท้อง โดยเริ่มนับตั้งแต่ก้านครีบแรกจนถึงก้านครีบท้องสุดท้าย

3.2.2 Anal fin ray (AFR) หมายถึง จำนวนก้านครีบทวาร โดยเริ่มนับตั้งแต่ก้านครีบแรกจนถึงก้านครีบทวารสุดท้าย

3.3 การศึกษาสัณฐานวิทยา โดยการวัด การนับจำนวนก้านครีบ และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานกับน้ำหนัก แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแตกต่างด้วยสถิติ t-test และ pair sample test ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาคความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตที่ตรวจพบในแหล่งน้ำ 2 แห่ง คือที่  
อำเภอธัญบุรี และอำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

#### สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับปลาชีวข้าวสาร *Oryzias minutillus*

##### 1. สิ่งแวดล้อมทางชีวภาพในแหล่งน้ำจืด (Biological factors in freshwater)

###### 1.1 แพลงค์ตอน แบ่งออกเป็น แพลงค์ตอนพืช และแพลงค์ตอนสัตว์

1.1.1 แพลงค์ตอนพืช ตรวจพบทั้งหมด 4 ดิวิชัน 11 ชนิด ปรากฏตามตาราง 1 มี  
รายละเอียดดังนี้

**ดิวิชันไซยาโนไฟตา (Division Cyanophyta ; Cyanobacteria ; Blue-green algae)**

แอนนาบีนา (*Anabaena* sp.) เซลล์มีรูปร่างกลม เรียงต่อกันเป็นสายคล้าย  
ลูกบิด ลักษณะของสายอาจอยู่เดี่ยวๆ หรืออยู่รวมกันเป็นกลุ่ม บางกลุ่มไม่มีวุ้นหุ้ม ลักษณะที่เป็นสาย  
มีขนาดโตสม่ำเสมอ มีวุ้นใส ๆ หุ้มสายบาง ๆ มองเห็นได้ยาก มีเฮเทอโรซิสต์ (heterocyst) หรืออาจ  
บิดไปมาเล็กน้อย ไม่แตกแขนง เม็ดสีกระจายอยู่ทั่วไปภายในเซลล์ มักพบสายเดี่ยวๆ ลอยอยู่ในน้ำ  
เป็นอิสระ เซลล์สีน้ำเงินแกมเทา ตรวจพบในแหล่งน้ำ St. 1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 6-7)

นอตสโตก (*Nostoc* sp.) เซลล์รูปร่างกลม หรือค่อนข้างกลม มีลักษณะคล้าย  
กับ *Anabaena* sp. แต่ต่างกันตรงที่สายของ *Nostoc* sp. จะอยู่รวมกันเป็นกลุ่มจำนวนมาก และ  
ภายในวุ้นที่หุ้มหนายังมีเฮเทอโรซิสต์ขนาดและรูปร่างใหญ่กว่าเซลล์ธรรมดา เม็ดสีกระจายอยู่ภายใน  
เซลล์ กลุ่มปะปนกับพืชน้ำหรือสาหร่ายอื่น เซลล์สีน้ำเงินแกมเทา ตรวจพบในแหล่งน้ำ St.1  
(ภาพประกอบ 8-9)

ออสซิลาทอเรีย (*Oscillatoria* sp.) เซลล์มีรูปทรงกระบอก เรียงต่อกันเป็นสาย  
ขนาดของเซลล์จะสม่ำเสมอตลอดสาย เซลล์ยอดจะมีลักษณะกลมมน สายของสาหร่ายชนิดนี้ไม่มี  
วุ้นหุ้มแต่จะมีน้ำใส ๆ ซึ่งเรียกว่าวอเตอร์ชีท (watery sheath) หุ้มอยู่ไม่มีเฮเทอโรซิสต์ เซลล์สีน้ำเงิน  
อ่อนหรือสีเขียวมะกอก ตรวจพบในแหล่งน้ำ St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 10-11)

สปิรูไลนา (*Spirulina* sp.) มีลักษณะของเซลล์เรียงต่อกันเป็นสาย ซึ่งมี  
ลักษณะบิดเป็นเกลียวคล้ายกับสว่าน อาจจะบิดเป็นเกลียวเรียงตัวแบบถี่ๆ หรือห่างๆ มีการ  
เคลื่อนไหวแบบควงสว่าน สายไม่มีผนังกันเซลล์ๆ ไม่มีเฮเทอโรซิสต์ เซลล์สีน้ำเงินแกมเทา

สาหร่ายชนิดนี้มีโปรตีนสูง ในประเทศไทยเรียกสาหร่ายชนิดนี้ว่าสาหร่ายเกลียวทอง เพราะมีคุณค่าทางด้านเศรษฐกิจ ตรวจพบในแหล่งน้ำ St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 12-13)

**ดิวิชันคลอโรไฟตา (Division Chlorophyta ; Green algae)** ตัวอย่างแพลงค์ตอนพืชที่ตรวจพบมีดังนี้

**คลอสทีเรียม (Closterium sp.)** เซลล์มีรูปร่างเรียวยาวโค้งคล้ายพระจันทร์ครึ่งเสี้ยว ไม่มีรอยคอดตรงกลางเซลล์ บางชนิดมีลักษณะแคบๆ เรียวยาว บางชนิดเซลล์มีขนาดอ้วนป้อม ปลายเซลล์อาจกลมมน หรือแหลมยาว ปลายเซลล์ทั้งสองมีช่องว่างทำให้มีลักษณะใส ผนังเซลล์มีรูพรุนเล็กๆ อยู่ทั่วไป คลอโรพลาสต์มีลักษณะเป็นแผ่นอาจจะแผ่กระจายเต็มเซลล์ หรือเป็นเส้นตามความยาวของเซลล์ มีนิวเคลียสอยู่ตรงกลางระหว่างคลอโรพลาสต์ มีเม็ดแป้งหลายอัน อาจจะเรียงเป็นแถว หรือกระจายทั่วไปบนคลอโรพลาสต์ เซลล์อยู่เดี่ยวๆ ลอยอยู่ในน้ำเป็นอิสระ เซลล์สีเขียวใบไม้ ตรวจพบในแหล่งน้ำ St. 2 (ภาพประกอบ 14-15)

**คลอสมาเรียม (Cosmarium sp.)** เซลล์รูปร่างกลมหรือรี ความยาวของเซลล์มากกว่าความกว้างเล็กน้อย บริเวณกลางเซลล์มีรอยคอดเว้าลึกเข้าไปในเซลล์ แบ่งเซลล์ออกเป็นสองส่วนเท่าๆ กัน แต่ละส่วนมีรูปร่างเกือบครึ่งวงกลมหรือรูปไข่ ผนังเซลล์อาจเรียบหรือมีปุ่มเล็กๆ อยู่ทั่วไป เซลล์มีขนาดเล็กมากถึงปานกลาง คลอโรพลาสต์อยู่เต็มทั้งสองส่วนของเซลล์ ไพรีนอยด์ขนาดใหญ่อยู่ตรงกลางคลอโรพลาสต์ในแต่ละส่วนของเซลล์ เซลล์อยู่เดี่ยวๆ ลอยอยู่ในน้ำเป็นอิสระ เซลล์สีเขียวอ่อน ตรวจพบในแหล่งน้ำ St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 16-17)

**สไปโรไจรา (Spirogyra sp.)** เซลล์รูปทรงกระบอก ความยาวอาจเท่าๆ กับความกว้างหรือยาวมากกว่าหลายเท่า เซลล์เรียงต่อกันเป็นสายไม่แตกแขนง คลอโรพลาสต์ เป็นแผ่นแบนคล้ายริบบิ้นบิดเป็นเกลียวมีจำนวน 1 หรือมากกว่า 1 มีเม็ดแป้งหลายอันเรียงอยู่เป็นสายบนคลอโรพลาสต์สายลอยอยู่ในน้ำเป็นอิสระหรืออาจปะปนอยู่กับสาหร่ายอื่น เซลล์สีเขียวใบไม้ ตรวจพบในแหล่งน้ำ St. 2 (ภาพประกอบ 18-19)

**ดิวิชันไครโซไฟตา (Division Chrysophyta)** ตัวอย่างแพลงค์ตอนพืชที่ตรวจพบมีดังนี้

**นาวิคูลา (Navicula sp.)** เป็นเซลล์รูปร่างหลายแบบ เช่น รูปร่างกลม กลมรี หรือกระสวย รูปเป็นเหลี่ยมมีผนังเซลล์มีลวดลาย หรืออาจมีส่วนยื่นออกมาเป็นตุ่ม หรือมีส่วนที่เป็นร่องยาวแคบๆ มีโครมาโตพอร์ (chromatophore) สีเหลืองหรือสีน้ำตาล เซลล์สีน้ำตาลทอง เซลล์อยู่เดี่ยวๆ หรืออาจอยู่เป็นกลุ่ม เคลื่อนที่ได้อิสระ บางเซลล์อยู่กับที่หรือเกาะอยู่บนพืชอื่นๆ ตรวจพบในแหล่งน้ำ St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 20-21)

**ดิวิชันยูกลีโนไฟตา (Division Euglenophyta)** ตัวอย่างแพลงค์ตอนพืชที่ตรวจพบมีดังนี้

ยูกลีนา (*Euglena* sp.) เซลล์มีรูปร่างหลายแบบ ตั้งแต่รูปร่างกลมรีจนถึงยาวเรียวยาวคล้ายกระสวย ด้านหน้าของเซลล์จะใหญ่กว่าทางด้านปลายเซลล์ ปลายเซลล์มักเรียวแหลม มีแฟลกเจลลัมจำนวน 1 เส้น อยู่ทางด้านหน้า มีอวัยวะรับแสงอยู่ใกล้ๆ กับโคนของแฟลกเจลลัม คลอโรพลาสต์เป็นแผ่น อาจมีหรือไม่มีเม็ดแป้ง เซลล์อยู่เดี่ยวๆ อยู่ในน้ำเป็นอิสระ เซลล์สีเขียว ใบไม้ ตรวจพบในแหล่งน้ำ St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 22-23)

ฟากัส (*Phacus* sp.) เซลล์แบนมีรูปร่างคล้ายใบไม้ ด้านหน้าของเซลล์มีลักษณะกลมมน ส่วนด้านท้ายของเซลล์มีลักษณะเรียวแหลม เซลล์มีลักษณะบิดเล็กน้อยจนถึงบิดเป็นเกลียว มีแฟลกเจลลัมอยู่ทางด้านหน้า 1 อัน คลอโรพลาสต์รูปกลมกระจายอยู่ในเซลล์ พาราไมลัมเห็นได้ชัดอยู่กลางเซลล์ มีอวัยวะรับแสงอยู่ทางด้านหน้า เซลล์อยู่เดี่ยวๆ อยู่ในน้ำเป็นอิสระ เซลล์สีทองอ่อน ตรวจพบในแหล่งน้ำ St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 24-25)

ฟากัส (*Phacus longicauda*) เซลล์มีความยาวประมาณ 120-170 ไมโครมิเตอร์ ตัวบิดเล็กน้อย ส่วนท้ายยาว แฟลกเจลลัมยาวประมาณครึ่งหนึ่งของความยาวของเซลล์ จุดตาเล็ก มีคลอโรพลาสต์จำนวนมาก พาราไมลัมอยู่กลางเซลล์ เพลลิเคิลมีลายตามยาว ตรวจพบในแหล่งน้ำ St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 26-27)

**1.1.2 แพลงค์ตอนสัตว์** ที่ปรากฏตามตาราง 2 ตรวจพบทั้งหมด 10 วงศ์ 12 ชนิด ดังต่อไปนี้

**วงศ์แอคติโนไฟริডি (Family Actinophryidae)** มีแอกโซโพเดีย (axopodia) เรียงแบบรัศมี ไฮโดพลาสซึมมีช่องว่างมาก ตัวอย่างแพลงค์ตอนสัตว์ที่ตรวจพบมีดังนี้

แอคติโนสเฟอริยม (*Actinosphaerium* sp.) ลักษณะเซลล์รูปกลม แอคติโนพลาสซึม (ectoplasm) ประกอบด้วยช่องว่างขนาดใหญ่ เอ็นโดพลาสซึม (endoplasm) มีช่องว่างขนาดเล็ก จุดตั้งต้นของ axopodia อยู่ที่ขอบด้านในของ ectoplasm ตรวจพบในแหล่งน้ำ St. 2 (ภาพประกอบ 28-29)

**วงศ์อะมีบิডি (Family Amoebidae)** มีการเคลื่อนที่แบบอะมีบา ดำรงชีวิตแบบอิสระพบในน้ำจืดหรือน้ำเค็ม ตัวอย่างแพลงค์ตอนสัตว์ที่ตรวจพบมีดังนี้

อะมีบา (*Amoeba* sp.) มีลักษณะเซลล์ขนาดเล็กขนาดตั้งแต่ 25-500 ไมครอน มีจำนวนนิวเคลียส 1 อัน สามารถสร้างเท้าเทียมจำนวนมากเพื่อใช้ในการเคลื่อนที่ ตรวจพบในแหล่งน้ำ St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 30-31)

**วงศ์อาร์เซลล์ิดี (Family Arcellidae)** เปลือกหุ้มมีโครงสร้างง่าย ๆ ตัวอย่างแพลงค์ตอนสัตว์ที่ตรวจพบมีดังนี้

อาร์เซลล์า (*Arcella* sp.) ลักษณะเปลือกใสประกอบด้วยไคติน (chitin) มีลายรูปหกเหลี่ยม เปลือกไม่มีสี หรือมีสีเหลืองอ่อนจนถึงสีน้ำตาล ด้านหน้าเปลือกเป็นรูปกลม เป็นรูปสี่เหลี่ยม หรือรูปดาว ด้านข้างเป็นรูปครึ่งวงกลม ช่องเปิด (aperture) รูปกลม ไฮโดพลาสซึมไม่เต็มเปลือก ตรวจพบในแหล่งน้ำ St. 2 (ภาพประกอบ 32-33)

**วงศ์โคเลปิดี (Family Colepidae)** มีรูปร่างคงตัว เซลล์คล้ายถังเบียร์ (barrel-shaped) มีเปลือกนอกไฮโดพลาสซึม (ectoplasmic plate) ซึ่งเป็นสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมเรียงเป็นแถวอย่างมีระเบียบ ไฮโดสโทม (cytostome) อยู่ปลายด้านหน้าและมีซีเลียยาวกว่าบริเวณอื่น ซีเลียที่ตัวยื่นแทรกออกมาระหว่างแผ่นเปลือก บริเวณท้ายเซลล์มักมีหนามยาว ตัวอย่างแพลงค์ตอนสัตว์ที่ตรวจพบมีดังนี้

โคเลปส์ (*Coleps* sp.) เซลล์รูปถังเบียร์ บนเซลล์มีแผ่น (plate) เรียงเป็นแถวปากอยู่บนสุด รอบปากมีซีเลีย ด้านล่างสุดของเซลล์มีหนามเป็นวงและอาจมีคอร์ดอล ซีเลีย (caudal cilia) ยาว 1 เส้น หรือมากกว่า พบทั้งน้ำจืดและน้ำเค็ม ตรวจพบในแหล่งน้ำ St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 34-35)

**วงศ์ดิฟฟลูจิดี (Family Diffugiidae)** ลักษณะเปลือกมีรูปร่างหลายแบบ แต่ทั้งหมดจะมีภาคตัดขวางรูปกลม บนเปลือกมีเม็ดทราย ผนังเซลล์มีไดอะตอม หรือวัสดุอื่นฝังอยู่ เท้าเทียมรูปทรงกระบอก อาจแตกแขนงหรือไม่แตกแขนง ปลายเท้าเทียมกลมหรือแหลม ตัวอย่างแพลงค์ตอนสัตว์ที่ตรวจพบมีดังนี้

เซนโทรพิกซิส (*Centropyxis* sp.) มีเปลือกรูปไข่ มีหนาม 2-10 อัน อยู่ด้านหนึ่ง ช่องเปิดเอียงไปด้านตรงข้าม เปลือกมีสีน้ำตาลดำ ตรวจพบในแหล่งน้ำ St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 36-37)

ดิฟฟลูเกีย (*Diffugia* sp.) มีเปลือกรูปไข่ มีเม็ดทรายติดอยู่ มีนิวเคลียส มีคอนแทรกไทล์แควคิวโอลจำนวนมาก พบในน้ำจืด ตรวจพบในแหล่งน้ำ St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 38-39)

ยูไกลฟา (*Euglypha* sp.) ลักษณะเปลือกใส รูปไข่ ประกอบด้วยเกล็ดรูปกลมรูปไข่ หรือหกเหลี่ยมเรียงต่อกันช่องเปิดมีเกล็ดเรียงกันเป็นแถว จึงมีลักษณะไม่เรียบเท้าเทียมเป็นแบบ filopodia มีทั้งแตกแขนงและไม่แตกแขนง ตรวจพบในแหล่งน้ำ St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 40-41)

**วงศ์แฮลเทอริอิดี (Family Halteriidae)** ลักษณะเซลล์กลม มีขนาดเล็ก ซีเลียที่ลำตัวน้อย ซีเลียที่ปากเจริญดี มีวงของเซอร์โร (cirri) อยู่ที่ยปลายด้านหน้าและมีเยื่ออันคูลเลติงล้อมรอบเพริสโทม (peristome) มีซีเลียเรียงตัวอยู่กลางเซลล์ซึ่งเป็นลักษณะเด่นของกลุ่ม ตัวอย่างแพลงค์ตอนสัตว์ที่ตรวจพบมีดังนี้

แฮลเทอเรีย (*Halteria* sp.) เซลล์รูปกลม หรือรูปกระสวยอ้วนๆ ด้านบนสุดของเซลล์เป็น adoral zone ซึ่งมีเยื่อบางๆ อยู่ที่ยขอบขวา และมีเซอร์โรที่ยขอบซ้าย กึ่งกลางเซลล์มีร่อง ในร่องมีขนแข็ง 3 เส้น มี คอนแทร็คไทล์แควคูล ที่ด้านซ้ายของปาก ตรวจพบในแหล่งน้ำ St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 42-43)

**วงศ์เลปโทฟาริงจิดี (Family Leptopharyngidae)** มีแถวซีเลียของลำตัวน้อย กว่า 10 แถว และพื้นที่ระหว่างแถวซีเลียว่างมาก ตัวอย่างแพลงค์ตอนสัตว์ที่ตรวจพบมีดังนี้

เลปโทฟาริงซ์ (*Leptopharynx* sp.) ปากและช่องปากอยู่ด้านท้อง ปากหันไปทางด้านซ้ายของเซลล์และอยู่ที่ต่ำลงมาจากด้านบนสุด 1/3 ของความยาวเซลล์ จำนวน cilia บนเซลล์น้อย เซลล์มีสันทำให้เป็นลาย เซลล์แบนข้างมี vacuole 2 อัน ตรวจพบในแหล่งน้ำ St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 44-45)

**วงศ์พารามีซีอิดี (Family Parameciidae)** ร่องหน้าปากไม่ขยายกว้าง ตัวอย่างแพลงค์ตอนสัตว์ที่ตรวจพบมีดังนี้

พารามีเซียม (*Paramecium* sp.) ลักษณะของปากเป็นร่อง มี buccal cavity และมี cilia ในปาก cilia บนเซลล์กระจายสม่ำเสมอ มีเข็มพิษที่ผิวเซลล์ เซลล์รูปมะละกอบหรือรูปเท้า เพื่อตัดเซลล์ตามขวางเป็นรูปไข่ปากกว้างอยู่ขอบเซลล์และเจ็ดยเล็กน้อย พบทั้งน้ำจืดและน้ำเค็ม ตรวจพบในแหล่งน้ำ St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 46-47)

**วงศ์โปรโดนต์อิดี (Family Prorodontidae)** ลักษณะเซลล์เป็นรูปไข่หรือทรงกระบอก มีซีเลียเป็นแบบเดียวกันตลอดตัว ซีเลียตอนท้ายของลำตัวยาว คอนแทร็คไทล์แควคูล (contractile vacuole) อยู่ท้ายตัว ตัวอย่างแพลงค์ตอนสัตว์ที่ตรวจพบมีดังนี้

โปรโดนต์ (*Prorodon* sp.) เซลล์รูปไข่ หรือทรงกระบอก อาจมีซีเลีย ยาวอยู่ที่ด้านล่างสุดของเซลล์ 1 เส้น ปากมีโอโรล บาสเก็ต (oral basket) มีคอนแทร็คไทล์แควคูลที่ยปลายเซลล์ 1 อัน พบทั้งน้ำจืดและน้ำเค็ม ตรวจพบในแหล่งน้ำ St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 48-49)

**วงศ์วอร์ติเซลล์ลิดี (Family Vorticellidae)** ลักษณะเซลล์เป็นรูปประฆังหงายมีก้านยึดเกาะเมื่อเจริญเต็มที่ อยู่ตัวเดียวหรืออยู่เป็นโคโลนี ในพวกที่เป็นโคโลนีนั่นไมโอนีม (myoneme) ไม่ต่อเนื่อง จะแยกจากกันในแต่ละตัว ทำให้หดตัวไม่พร้อมกัน การหดตัวของเส้นใยไมโอนีมมักขาด

เป็นเกลียวคล้ายสปริงเนื่องจากมีเส้นใยที่เรียกว่า แบตโตนเน็ต (battonnet) อยู่ที่ผนังของก้าน เส้นใยจะทำให้ผนังของก้าน บิดเป็นเกลียว ซึ่งทำให้ไมโอนีมในก้านบิดตามไปด้วยตัวอย่างแพลงค์ตอนสัตว์ที่ตรวจพบมีดังนี้

วอร์ติเซลลา (*Vorticella* sp.) เซลล์รูปประฆังอยู่เซลล์เดี่ยวๆ เซลล์ไม่มีสี สีเหลืองหรือสีเขียว ปากมีวงขนแอดออรอล เมมเบรนแนลล์ (adoral membranells) 3 วง หมุนทวนเข็มนาฬิกา มีก้านยึดติดตัวได้ดี พบในน้ำจืดและน้ำเค็ม ตรวจพบในแหล่งน้ำ St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 50-51)

1.2 พืชที่พบในแหล่งน้ำ ตรวจพบทั้งหมด 24 วงศ์ 33 ชนิด ดังปรากฏตามตาราง 3 และรายละเอียด (สุชาติ. 2542 : 46-253) ดังต่อไปนี้

**วงศ์อะแคนธาซี (Family Acanthaceae)** ตัวอย่างพืชที่พบมีดังนี้

ตัวยี่ติง (*Ruellia tuberosa* Linn.) เป็นไม้ล้มลุก ลำต้นมีขนอ่อนๆ เล็กน้อย ใบเดี่ยวออกตรงข้ามเป็นคู่ๆ รูปรี โคนใบแหลม ปลายใบมน ขอบใบเรียบ หรือเป็นคลื่นเล็กน้อย ดอกสีม่วงออกตามง่ามใบ กลีบรองกลีบดอกมีโคนติดกันเป็นหลอดสั้นๆ ปลายแยกเป็นแฉกแหลม 5 แฉก กลีบดอกมีโคนติดกัน เป็นหลอดแคบๆ แล้วค่อยๆ ฝายออกเป็นรูปกรวย ปลายกลีบแยกเป็นกลีบมน 5 กลีบ ผลเป็นฝักยาวเมื่อถูกน้ำหรือความชื้นมากๆ จะแตกแยกออกเป็น 2 ซีก ภายในมีเมล็ด 8 เมล็ด ตรวจพบบริเวณใกล้แหล่งน้ำใน St. 2 (ภาพประกอบ 52)

**วงศ์อะมาแรนทาซี (Family Amaranthaceae)** ตัวอย่างพืชที่พบมีดังนี้

ผักเป็ดไทย (*Alternanthera sessilis* L. DC.) เป็นพืชล้มลุก ลำต้นตั้งตรงหรือเลื้อย ลำต้นส่วนใหญ่โคนแผ่ไปตามดิน ลำต้นระหว่างข้อจะเป็นร่อง และมีขนตามร่องทั้ง 2 ข้าง ใบออกตรงข้ามกันเป็นคู่ๆ ตรงข้อ ใบเดี่ยว ดอกออกเป็นกระจุกกลมๆ สีขาว ไม่มีก้านดอกแต่ดอกมีใบประดับเป็นเยื่อบางๆ สีขาว 2 อัน ผลขนาดเล็กมากรูปคล้ายไต ตรวจพบบริเวณใกล้แหล่งน้ำใน St. 2 (ภาพประกอบ 53)

**วงศ์อะราซี (Family Araceae)** ตัวอย่างพืชที่ตรวจพบมีดังนี้

บอน (*Colocasia antiquorum* Schott) ลำต้นมีลักษณะเป็นเหง้าใหญ่อยู่ใต้ดินมีรากมีข้อปล้องและตาเห็นได้ชัดเจน ลำต้นเหนือดินประกอบด้วยกลุ่มใบ 3-10 ใบ ใบเดี่ยวก้านติดกับแผ่นใบทางด้านล่าง แผ่นใบขนาดใหญ่ รูปไข่ ปลายใบแหลมฐานใบหยักเว้าลึก ขนาดยาว 15-45 เซนติเมตร กว้าง 10-40 เซนติเมตร ก้านใบยาว 30-100 เซนติเมตร สีม่วงคล้ำหรือสีเขียว ภายในมีน้ำยางใส โคนก้านใบแผ่เป็นกาบเรียงซ้อนกัน ดอกออกเป็นช่อ ลักษณะเป็นแท่ง

ประกอบด้วยดอกย่อยขนาดเล็กเรียงติดกันแน่นสีขาวนวลอมเขียว ตรวจพบบริเวณใกล้แหล่งน้ำใน St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 54 )

จอก (*Pistia stratiotes* L.) เป็นพืชลอยน้ำขนาดเล็ก ลำต้นมีทั้งที่เป็น กอลอยน้ำและเป็นไหลกลมเรียวยาวทอดไปตามพื้นน้ำ ซึ่งทำหน้าที่ขยายพันธุ์เพื่อเป็นกอใหม่ รากเกิดใต้กอเป็นกระจุกใหญ่ กอต้นประกอบด้วยกลุ่มของใบเกิดเรียงกันเป็นวงรอบต้นสั้นๆ ใบเดี่ยวไม่มี ก้านใบ แผ่นใบยาวประมาณ 15 เซนติเมตร อวบน้ำแผ่กว้างผิวใบมีขนละเอียด กอต้นลอยน้ำอยู่ ได้ ดอกเป็นช่อขนาดเล็กอยู่ตรงโคนช่อใบ ผลเดี่ยวขนาดเล็กแบบผลสดที่มีเปลือกนุ่ม ภายในมี หลายเมล็ด ตรวจพบในแหล่งน้ำ St. 2 (ภาพประกอบ 55 )

#### วงศ์แอสเทราซีอี (Family Asteraceae) ตัวอย่างพืชที่พบมีดังนี้

กะเม็ง (*Eclipta prostrata* Linn) เป็นพืชล้มลุกขนาดเล็ก ลำต้นมีขนสั้นๆ ใบ เดี่ยว ออกตรงข้ามเป็นคู่ๆ ลักษณะเรียวยาว ปลายใบค่อนข้างแหลม ทั้งสองด้านของใบมีขนสั้นๆ สี ขาว ไม่มีก้านใบและหูใบ ดอกออกเป็นช่อที่ช่อใบหรือที่ยอดเป็นกลุ่มแน่นเป็นหัวกลมสีขาว มี ก้านยาว ผลเมื่อแก่สีน้ำตาลอ่อน พบตามที่รกร้างข้างถนน ไร่ นา ชอบขึ้นในที่ลุ่มตื้นน้ำขังหรือที่ขึ้น และ ตรวจพบบริเวณใกล้แหล่งน้ำใน St.2 (ภาพประกอบ 56 )

ผักบุ้งรั้ว (*Enydra fluctuans* Lour.) เป็นพืชลอยน้ำที่มีลำต้นเลื้อยทอดไป ตามพื้นน้ำ และมีปลายชูกระดกขึ้นลำต้นมีข้อปล้องชัดเจน ผิวลำต้นใกล้ข้อมีสีม่วงแดง ภายในลำต้น เป็นท่อนกลวงช่วยพยุงให้ส่วนอื่นลอยน้ำได้ รากออกที่ข้อ ใบเดี่ยวแตกต่างจากลำต้นแบบตรงข้าม ไม่มี ก้านใบ ใบรูปไข่ยาว ปลายใบเรียวแหลม ขอบใบหยัก ตรงช่อใบมักมียอดอ่อนแตกออก ดอก ออกเป็นช่อขนาดเล็กติดอยู่ที่ช่อใบ ดอกย่อยเกิดบนฐานรองดอกที่แผ่กว้างวันเดียวกัน ผลมีขนาด เล็กแบบผลแห้งแก่แล้วไม่แตก ขนาดผลยาวประมาณ 0.3 เซนติเมตร ตรวจพบบริเวณใกล้แหล่งน้ำ ใน St. 2 (ภาพประกอบ 57 )

#### วงศ์อะโซลล่าซีอี (Family Azollaceae) ตัวอย่างพืชที่ตรวจพบมีดังต่อไปนี้

แหนแดง (*Azolla pinnata* R.Br.) เป็นเฟิร์นน้ำขนาดเล็ก มีลำต้นกลมเรียวยาว แตกกิ่งก้านสาขาแบบขนนก แผ่นเป็นแพลอยตามผิวน้ำ ด้านล่างมีรากห้อยอยู่ในน้ำ ใบเกิดสลับสอง ข้างของลำต้นเต็มไปหมด ลักษณะใบเป็นแผ่นบางสองแผ่นประกบกันอยู่ แผ่นบนลอยเหนือผิวน้ำสี เขียว มีขนละเอียด แผ่นล่างจมน้ำ ลักษณะเป็นเยื่อบางๆ สีชมพูอ่อน ระหว่างแผ่นใบทั้งสองมี ช่องว่างซึ่งเป็นที่ยึดของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน พบได้ตามแหล่งน้ำนิ่ง และน้ำไหล ตรวจพบใน แหล่งน้ำ St. 2 (ภาพประกอบ 58 )

### วงศ์แคนนาซียี (Family Cannaceae) ตัวอย่างพืชที่ตรวจพบ มีดังนี้

พุทธรักษา (*Canna glauca* L.) มีลำต้นใต้ดินเป็นเหง้า ลำต้นเหนือดินสูงประมาณ 80-100 เซนติเมตร ประกอบด้วยกลุ่มของก้านใบที่แผ่เป็นกาบหุ้มประกบกันไว้ ใบเดี่ยวประกอบด้วยกาบใบและแผ่นใบ แผ่นใบรูปหอก ขนาดยาวประมาณ 40 เซนติเมตร กว้างประมาณ 9-11 เซนติเมตร ขอบใบสีจาง ดอกออกเป็นช่อแบบดอกย่อยเกิดเรียงอยู่บนก้านช่อดอกย่อย เป็นดอกสมบูรณ์เพศ ประกอบด้วยกลีบเลี้ยง 3 กลีบ ร่วงง่าย ยาวประมาณ 1.5-2.0 เซนติเมตร กลีบดอก 3 กลีบ เรียวยาวปลายแหลมสีขาวชุ่นอมเหลือง เกสรเพศผู้ที่เป็นหมันขนาดใหญ่เหมือนเป็นกลีบสีขาวชุ่น 3 อัน ขนาดเล็กอีก 1 อัน และเกสรเพศผู้ที่สมบูรณ์ 1 อัน ก้านชูยอดเกสรเพศเมีย ลักษณะเล็กเรียวยาวตั้งตรง ยอดเกสรเพศเมียขนาดเล็ก ตรวจพบบริเวณใกล้แหล่งน้ำใน St.1 (ภาพประกอบ 59)

### วงศ์เซราโทฟิลลาซียี (Family Ceratophyllaceae) ตัวอย่างพืชที่พบ มีดังนี้

สาหร่ายพวงขะโด (*Ceratophyllum demersum* L.) พืชใต้น้ำลำต้นเป็นสายกลมยาวไม่มีรากลอยเป็นอิสระอยู่ใต้ผิวน้ำ แตกกิ่งก้านสาขา ใบเล็กแคบรอบข้อเป็นวงประมาณ 10 ใบ ใบแตกเป็นริ้วเล็กๆ 1-2 ชั้น ใบยาวประมาณ 1.0 – 3.0 เซนติเมตร ขอบใบด้านบนยกเป็นฟันเลื่อยถี่ๆ ขอบด้านในเรียบ ดอกเดี่ยวขนาดเล็กเกิดตรงซอกใบ ผลขนาดเล็กสีดำ ยาวประมาณ 0.5 เซนติเมตร มีหนามแหลมที่ปลายบน 1 อัน และที่ฐานอีก 2 อัน ตรวจพบในแหล่งน้ำ St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 60)

### วงศ์คอนวอลวูลาซียี (Family Convolvulaceae) ตัวอย่างพืชที่พบ มีดังนี้

ผักบุ้งไทย (*Ipomoea aquatica* Forsk) พืชลอยน้ำ ลำต้นเป็นไหลกลมเรียวยาวลอยไปตามผิวน้ำปลายยอดชูกระดกขึ้น ผิวลำต้นเกลี้ยงภายในลำต้นกลวงทำให้ลอยน้ำได้ ลำต้นมีข้อปล้องชัดเจน รากและใบออกตามข้อ ใบเดี่ยวแตกจากลำต้นแบบสลับ ก้านใบกลมเรียวประมาณ 5 เซนติเมตร ส่งใบชูเหนือหน้า แผ่นใบใหญ่ ฐานใบกางออกแล้วเว้าเข้าปลายใบเรียวยาว ขอบใบเรียบ ใบยาวประมาณ 10 เซนติเมตร ดอกเดี่ยวหรือเป็นช่อ 3 – 5 ดอก เกิดตรงซอกใบ ก้านดอกยาวประมาณ 6 เซนติเมตร ชูดอกให้บานเหนือหน้า ผลเดี่ยวแบบผลแห้งแก่แล้วแตก ตรวจพบในแหล่งน้ำ St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 61)

### วงศ์คอมเมลินาซียี (Family Commelinaceae) ตัวอย่างพืชที่พบ มีดังนี้

ผักปลาบ (*Commelina diffusa* Burm.f ) เป็นไม้ล้มลุกที่มีอายุหลายปี ลักษณะของลำต้นเลื้อยทอดไปตามพื้นดิน ปลายยอดชูตั้งขึ้น ลำต้นอวบกลมเรียวยาวแตกกิ่งก้านสาขา ใบเดี่ยวแตกจากลำต้นแบบสลับ ก้านใบแผ่เป็นหลอดยาวหุ้มลำต้นไว้ แผ่นใบรูปไข่

ปลายเรียวแหลมมีขนที่กาบใบและขอบใบ ดอกออกเป็นช่อช่อบริเวณซอกใบหรือบริเวณยอด ประกอบด้วยดอกย่อยจำนวน 2-8 ดอก มีใบประดับรองรับช่อดอกสีเขียว ดอกย่อยมีก้านดอกยาว เวลาดอกบานจะบานทีละดอก ประกอบด้วยกลีบเลี้ยงสีเขียวอ่อนจำนวน 3 กลีบมีขนาดไม่เท่ากัน กลีบดอกสีน้ำเงิน 3 กลีบแยกกันขนาดไม่เท่ากันฐานกลีบดอกยาวเรียว มีเกสรเพศผู้ 3 อัน และจำนวนเกสรเพศผู้ที่เป็นหมันอีก 2-3 อัน มีก้านชูอับเกสรยาว สำหรับรังไข่ยาวภายในมี 3 ช่อง มีไข่อ่อนจำนวนตั้งแต่ 1-5 ใบ ผล มีอัตราคล้ายฝักถั่วลิสขนาดเล็ก เมล็ดมีสีน้ำตาลออกเทา ผิวของเมล็ดจะเรียบ โดยปกติชอบขึ้นในที่ชื้นและมีน้ำขังทั่วไปบริเวณริมน้ำตลิ่งพบบริเวณใกล้แหล่งน้ำใน St. 2 (ภาพประกอบ 62)

#### วงศ์คิวเคอร์บิตาซี (Family Cucurbitaceae) ตัวอย่างพืชที่พบมีดังนี้

ตำลึง (*Coccinia grandis* Voigt.) ตำลึงเป็นพืชเถาเลื้อยมีมือจับ ใบออกสลับกัน ดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่ต่างต้นกัน ตำลึงต้นตัวผู้ใบจะหยักมากกว่าตำลึงต้นตัวเมีย ผลคล้ายแตงกวาแต่มีขนาดเล็กกว่า ผลมีสีเขียวลายขาว ผลแก่จัดมีสีแดงสด รากมีขนาดใหญ่ ตรวจพบบริเวณใกล้แหล่งน้ำใน St. 2 (ภาพประกอบ 63)

#### วงศ์ไซเพราซี (Family Cyperaceae) ตัวอย่างพืชที่พบมีดังนี้

แห้วหมู (*Cyperus rotundus* Linn) แห้วหมูเป็นพืชล้มลุกจำพวกกก ที่มีหัวลำต้นสูง 10-75 เซนติเมตร มีหัวใต้ดินโผล่ยาว ใบเล็กยาวเรียบเป็นมัน กลางใบเป็นร่อง ช่อดอกพุ่งขึ้นจากกลางต้น ก้านช่อดอกยาวและเป็นสามเหลี่ยม มีใบประดับลักษณะคล้ายใบแต่สั้นกว่าประมาณ 3 ใบ รองรับช่อดอก ดอกซ้อนกันแน่นมีสีน้ำตาลอมแดง ตรวจพบบริเวณใกล้แหล่งน้ำใน St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 64)

#### วงศ์ไซเพราซี (Family Cyperaceae) ตัวอย่างพืชที่พบมีดังนี้

กกสามเหลี่ยม (*Cyperus imbricatus* Retz.) มีลำต้นใต้ดินเป็นเหง้าสั้นๆ ลำต้นเหนือดินประกอบด้วยกอใบและลำต้นที่สร้างดอกลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมแข็ง สูง 50-150 เซนติเมตร ใบเล็กเรียวยาวน้อยกว่าความสูงของลำต้นกว้าง 4-10 มิลลิเมตร ผิวใบด้านล่างหยาบ กาบใบเป็นสีน้ำตาลแดง ช่อดอกเป็นช่อแบบคั่นร่วม มีใบประดับรองรับช่อดอก 3-5 ใบ ใบยาวประมาณ 65 เซนติเมตร ช่อดอกประกอบด้วยแขนงย่อยที่แตกจากจุดเดียวกัน จำนวน 6-12 แขนง แต่ละแขนงมีขนาดยาวไม่เท่ากันและที่ปลายของแต่ละแขนงจะมีก้านช่อดอกแตกเป็นคั่นร่วมอีกชั้นหนึ่ง ช่อดอกย่อยแต่ละช่อจะติดเรียงกันแน่นตามความยาวของก้านช่อดอกอย่างเป็นระเบียบ ลักษณะแบน ผลเป็นผลเดี่ยวแบบผลแห้งที่แก่แล้วไม่แตก ลักษณะของผลมีรูปสามเหลี่ยมมน ตรวจพบบริเวณใกล้แหล่งน้ำใน St. 2 (ภาพประกอบ 65)

กกทรงกระเทียม (*Eleocharis dulcis* Burm.f.) มีลำต้นใต้ดินเป็นเหง้าแข็ง หรือเป็นหัวที่สะสมอาหารมีไหลเล็ก ๆ แตกออกไปสร้างหน่อใหม่แทงขึ้นเหนือดิน ลักษณะลำต้นเหนือดินแตกเป็นกอใหญ่ประกอบด้วยลำต้นที่มีการสร้างช่อดอกซึ่งมีปลายยอดสูง 50–100 เซนติเมตร มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3–10 มิลลิเมตร ลักษณะลำต้นกลมภายในกลวงมีเยื่อบางเป็นผนังกันขวางเป็นระยะๆ ใบลดรูปเหลือเพียงกาบใบหุ้มเป็นปลอกกรอบโคนต้นสูง 10–20 เซนติเมตร ช่อดอกมีแต่ช่อดอกย่อยสีขาวเกิดเดี่ยวๆ ที่บริเวณปลายยอดของลำต้น ยาวประมาณ 2–4 เซนติเมตร ไม่มีใบประดับรองรับช่อดอก ช่อดอกย่อยมีดอกย่อยขนาดเล็กจำนวนมากไม่แน่นอน พบบริเวณแหล่งน้ำใน St. 2 (ภาพประกอบ 66)

#### วงศ์กรามิเน (Family Gramineae) ตัวอย่างพืชที่พบมีดังนี้

หญ้าชันอากาศ (*Panicum repens* Linn) หญ้าชันอากาศเป็นหญ้าสะเทินน้ำสะเทินบก หากต้นแช่อยู่ในน้ำถึงอภิมันดี ต้นจะอวบใหญ่กว่าขึ้นบนบก ใบมีปลายแหลม ลำต้นตั้งมีไหลใต้ดินแข็งสีขาวทอดอยู่ใต้ดินคล้ายแฉ่งชิง แต่มีขนาดเล็กกว่า และมีความแข็งแรงกว่าแฉ่งชิง เมื่อกุดดอกเป็นช่อดอกจะมีผลเป็นลูกสีขาวเป็นมัน ขนาดเท่าเม็ดงาหรือใหญ่กว่าเล็กน้อย ช่อดอกลักษณะคล้ายข้าวแต่เล็กกว่า ตรวจพบบริเวณใกล้แหล่งน้ำใน St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 67)

หญ้าแพรกน้ำ (*Pseudoraphis spinescens* (R.Br.) Vickery) เป็นหญ้าที่ขึ้นในที่ชุ่มน้ำ ลำต้นทอดนอน ปลายยอดตั้งขึ้น แตกกรากตามข้อแผ่คลุมพื้นดินหนาแน่น ต้นสูง 23.46–35.98 เซนติเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 1.26–1.94 มิลลิเมตร ลำต้นสีเขียวค่อนข้างแบน ไม่มีขน ปล้องสั้นมีความยาว 1.4–2.2 เซนติเมตร ตามข้อมีขนสั้นๆ ช่อดอกเป็นรูปไข่ รูปร่างใบแบบรูปใบหอก (lanceolate) โคนตัด ปลายใบแหลม ใบมีเส้นยาวเรียบ ความยาวใบ 4.58–5.84 เซนติเมตร กว้าง 0.35–0.44 เซนติเมตร ใบสีเขียวอมขาว ผิวใบค่อนข้างนุ่ม หน้าใบหลังใบมีขนสั้นๆ ปกคลุมปานกลาง ขอบใบมีรอยหยักแบบฟันเลื่อยถี่ (serrulate) ลิ่นใบเป็นแผ่นขอบเรียบ (membranous-entire) ยาวประมาณ 1 มิลลิเมตร กาบใบ สีเขียวอ่อนมีขนสั้นๆ ปกคลุมอยู่มาก ลักษณะกาบใบแบนยาว 3.1–4.1 เซนติเมตร กาบใบล่างยาวหุ้มลำต้นซ้อนทับกับกาบใบบน ข้อสีเขียวอมน้ำตาล มีขนสีขาวสั้นๆ ครอบรอบๆ ข้อจำนวนมาก ลำต้นส่วนใกล้ข้อมีสีม่วงแดง ช่อดอกออกที่ปลายยอดแบบช่อแยกแขนง (panicle) ยาว 7.71–10.09 เซนติเมตร ตรวจพบบริเวณใกล้แหล่งน้ำใน St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 68)

#### วงศ์ไฮโดรชาร์ติเตซี (Family Hydrocharitaceae) ตัวอย่างพืชที่พบมีดังนี้

สาหร่ายหางกระรอก (*Hydrilla verticillata* L.f. Royle) พืชใต้น้ำลำต้นเป็นสายกลมเรียวยาวตามระดับน้ำ แตกกิ่งก้านสาขา และมีลำต้นเป็นหัวอยู่ใต้ดินเรียกว่า furion

สำหรับสะสมอาหาร รากยึดดินได้น้ำ และมีรากตามข้อบ้าง ใบเดี่ยวแตกเป็นวงรอบข้อ 3-8 ใบ ไม่มีก้านใบ แผ่นใบรูปไข่ยาว หรือรูปไข่ขอบขนาน ใบยาว 7-30 เซนติเมตร กว้าง 2-3 มิลลิเมตร ขอบใบหยักเป็นมันเลื้อยละเอียด ดอกเดี่ยวขนาดเล็กแยกเพศ ดอกเพศเมียมีก้านหุ้มโคน ดอกลักษณะเรียวยาวส่งดอกขึ้นมาบานที่ผิวน้ำ ประกอบด้วยกลีบเลี้ยง 3 กลีบ สีขาว 3 กลีบ ผลขนาดเล็กรูปทรงกระบอก ยาวประมาณ 7 มิลลิเมตร ตรวจพบในแหล่งน้ำ St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 69)

สันตะวาใบพาย (*Ottelia alismoides* (L) Pers) พืชได้น้ำลำต้นเป็นเหง้าสั้นๆ อยู่ใต้ดิน ใบเดี่ยวแตกเรียงกันเป็นกอรอบลำต้น ก้านใบยาวตามระดับน้ำ แผ่นใบย่นไม่เรียบขนาดใหญ่และความยาวขึ้นกับระดับน้ำมีรูปร่างหลายแบบคือ รูปไข่กว้าง รูปเกือบกลม รูปหัวใจ เป็นต้น แผ่นใบบางใส เส้นใบตามยาวมีประมาณ 7-11 เส้น และมีเส้นขวางเป็นระยะๆ ดอกเดี่ยว สมบูรณ์เพศก้านดอกยาวส่งดอกขึ้นมาเจริญที่ผิวน้ำ ดอกมีก้านหุ้มสั้นๆ ในระยะแรก ดอกประกอบด้วยกลีบเลี้ยง 3 กลีบ กลีบดอกสีขาวโคนสีเหลือง 3 กลีบ ผลเดี่ยวขนาดใหญ่ยาวประมาณ 5 เซนติเมตร เปลือกนอกมีครีบบางๆ ตามความยาวของผล จำนวน 5-10 ครีบ เมล็ดจำนวนมาก ขนาด 1.0-1.5 มิลลิเมตร รูปทรงกระสวย ผิวนอกมีขนอ่อนๆ สีขาว ตรวจพบในแหล่งน้ำ St. 2 (ภาพประกอบ 70)

#### วงศ์เลนติบูลาเรียซีอี (Family Lentibulariaceae) ตัวอย่างพืชที่พบมีดังนี้

สาหร่ายข้าวเหนียว (*Utricularia aurea* Laur) พืชได้น้ำจัดเป็นพืชกินแมลงชนิดหนึ่ง ลำต้นเป็นสายกลมเรียวยาวมีข้อปล้องลักษณะอ่อนหักง่าย ใบแตกรอบข้อเป็น 4 ใบ แต่ละใบแตกเป็นฝอยเล็กบางเรียวยาว นอกจากนี้ยังมีถุงเล็กๆ สำหรับจับแมลงหรือสัตว์น้ำเล็กในน้ำเป็นอาหาร ถุงเหล่านี้ช่วยพยุงลำต้นให้ลอยอีกด้วย ดอกออกเป็นช่อมีดอกย่อยประมาณ 3-10 ดอก ก้านช่อดอกยาวประมาณ 12 เซนติเมตร ส่งดอกให้ขึ้นมาบานเหนือผิวน้ำ ดอกย่อยสีเหลืองสดขนาดประมาณ 1 เซนติเมตร ผลเดี่ยวค่อนข้างกลม เมล็ดขนาดเล็ก ลักษณะเป็นรูปเหลี่ยมแบน ตรวจพบในแหล่งน้ำ St.2 (ภาพประกอบ 71)

#### วงศ์เลมนาซีอี (Family Lemnaceae) ตัวอย่างพืชที่พบมีดังนี้

แหนเป็ดเล็ก (*Lemna perpusilla* Torr) พืชลอยน้ำขนาดเล็ก ทัลลัสสีเขียวสดลอยปริ่มน้ำหรือเหนือผิวน้ำเล็กน้อย ลอยเดี่ยวๆ หรืออยู่ติดกันเป็นกลุ่มประมาณ 2-10 ทัลลัส ด้านใต้มีรากเพียง 1 รากเป็นเส้นบาง ลักษณะของทัลลัสเป็นรูปไข่ยาวประมาณ 0.5 เซนติเมตร กว้างประมาณ 0.2 เซนติเมตร ผิวด้านบนสีเขียวเป็นมัน มีเส้นใบเล็กๆ 1-5 เส้น ดอกออกเป็นช่อเล็กๆ เกิดอยู่ภายในถุงตรงขอบทัลลัส ตรวจพบในแหล่งน้ำ St. 2 (ภาพประกอบ 72)

### วงศ์มาลีเลียง (Family Marsileaceae) ตัวอย่างพืชที่ตรวจพบมีดังนี้

ผักแว่น (*Marsilea crenata* Presl) มีลำต้นที่เป็นเหง้าอยู่ใต้ดินหรือเป็นไหลตามผิวดินใต้น้ำ ไหลมีลักษณะกลมเรียวยาวสีเขียวอ่อน มีข้อปล้องชัดเจน ใบแตกจากข้อของลำต้นจำนวน 1 ก้านใบต่อข้อ ด้านล่างมีรากยึดติดกับดิน ใบเป็นใบประกอบ ประกอบด้วยก้านใบเล็กเรียวยาวประมาณ 5-15 เซนติเมตร ปลายก้านใบมีใบย่อยจำนวน 4 ใบ เกิดที่จุดเดียวกันลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมหายหรือรูปรี ขนาดเท่ากัน โคนใบสอบ ปลายใบบนผิวใบเรียบ ขอบใบเรียบ พบได้ตามที่โล่งกลางแจ้งหรือดินที่มีความชุ่มชื้นสูงตลอดไปจนถึงที่มีน้ำขัง บริเวณริมตลิ่งชายน้ำ และในนาข้าว ตรวจพบในแหล่งน้ำ St. 2 (ภาพประกอบ 73)

### วงศ์มิโมซาซีอี (Family Mimosaceae) ตัวอย่างพืชที่พบมีดังนี้

ไมยราบยักษ์ (*Mimosa pigra* L.) ไม้พุ่ม ลำต้นตั้งตรงแข็งแรงแตกกิ่งก้านสาขาสูงประมาณ 2-3 เมตร มีหนามแหลมตามส่วนต่างๆ ตรงโคนต้นส่วนที่แช่น้ำอาจจะพบเนื้อเยื่อเป็นนวมสีขาวหุ้มอยู่ ใบเป็นใบประกอบแบบขนนกซ้อน ยาวประมาณ 20 เซนติเมตร มีความรู้สึกไวต่อสิ่งรบกวนมาก ดอกออกเป็นช่อทรงกลมเหมือนเป็นดอกเดี่ยว เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.2 เซนติเมตร ดอกย่อยขนาดเล็กเกิดเป็นกระจุกกลมรอบปลายก้านดอก ดอกสีชมพูม่วง ผลเป็นฝักยาวประมาณ 8 เซนติเมตร มีหนามแหลมปกคลุมทั่ว ลักษณะฝักประกอบด้วยข้อเล็กๆ ที่ภายในมีเมล็ด 1 เมล็ด เวลาฝักแก่จะหลุดเป็นข้อๆ เมล็ดขนาดใหญ่รูปไข่แบนสีน้ำตาลผิวเป็นมัน ภายในมีน้ำมันมาก ตรวจพบบริเวณใกล้แหล่งน้ำใน St. 2 (ภาพประกอบ 74)

### วงศ์นิมฟิเอซีอี (Family Nymphaeaceae) ตัวอย่างพืชที่พบมีดังนี้

บัวเผื่อน (*Nymphaea stellata* Wild.) เป็นพืชน้ำอายุข้ามฤดู ลำต้นเป็นหัวใต้ดินมีขนาดเล็ก ใบมีรูปเกือบกลม ขอบใบหยักเป็นคลื่น ฐานใบเว้าลึก เส้นใบไม่ขนาน ใบออกสลับถี่ลอยบนผิวน้ำ เรียงเป็นวง ดอกเป็นดอกเดี่ยวขนาดเล็ก ชูเหนือน้ำ มีก้านดอกยาว มีกลีบเลี้ยง 4 กลีบ กลีบดอกปลายแหลมเรียงซ้อนกันหลายชั้น เกสรตัวผู้มีจำนวนมาก ผลกลมมีเมล็ดขนาดเล็กจำนวนมาก เป็นบัวพื้นเมืองของไทยมี 2 ชนิด คือบัวเผื่อนดอกสีขาวปลายกลีบสีม่วงครามอ่อนๆ และบัวผันดอกสีม่วงอ่อนแล้วเปลี่ยนเป็นสีชมพู บางครั้งอาจพบเป็นสีขาวตรวจพบในแหล่งน้ำ St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 75)

### วงศ์โอนากราซีอี (Family Onagraceae) ตัวอย่างพืชที่พบมีดังนี้

แพงพวยน้ำ (*Jussiaea repens* L.) พืชลอยน้ำบางที่พบเลื้อยขึ้นบนบกที่มีน้ำและ ลำต้นเป็นไหลกลมอวบยาวเลื้อยทอดไปตามน้ำ รากแตกตามข้อเป็นกระจุก มีทั้งรากปกติและรากที่เปลี่ยนเป็นท่อนช่วยพยุงลำต้น รากชนิดนี้มีลักษณะเป็นเนื้อเยื่อสีขาวพองยาวเรียวจนหรือลอยปริ่มน้ำ ลำต้นซึ่งแตกเป็นกิ่งสั้นชูกลุ่มใบขึ้นเหนือน้ำ ใบเดี่ยว แตกจากลำต้นแบบสลับแผ่นใบมี

ลักษณะเป็นรูปไข่กลับ หรือไข่ขอบขนาน ปลายใบกลมมน ฐานใบเรียวเล็ก ใบยาวประมาณ 1.5 – 5.0 เซนติเมตร กว้างประมาณ 1.0 – 2.0 เซนติเมตร แผ่นใบเรียบเป็นมัน ขอบใบเรียบ ก้านใบเรียวเล็กยาวประมาณ 1 เซนติเมตร สีแดงเหมือนลำต้นดอกเดี่ยวออกตามซอกใบ ก้านดอกประมาณ 1 เซนติเมตร และจะยาวเพิ่มขึ้นเมื่อเป็นผล ดอกประกอบด้วยกลีบเลี้ยง 5 กลีบ โดยติดกันและติดกับใบด้วย กลีบดอกสีขาวนวลโคนกลีบสีเหลือง 5 กลีบร่วงหลุดง่าย ดอกกว้างประมาณ 1.5 – 2.5 เซนติเมตร ตรวจพบในแหล่งน้ำ St. 2 (ภาพประกอบ 76)

#### วงศ์พาลีเลียนาซีอี (Family Papilionaceae) ตัวอย่างพืชที่พบมีดังต่อไปนี้

ถั่วงู (Clitoria ternater Linn.) ถั่วงู เป็นไม้เลื้อยที่มักจะปีนป่ายพืชอื่นอยู่ ใบเป็นใบประกอบที่ประกอบด้วยใบย่อย 5 ใบ ดอกออกเดี่ยวตามซอกใบ คล้ายถั่วสีน้ำเงิน ดอกคล้ายถั่ว ผลเป็นฝักแบน ตรวจพบบริเวณใกล้แหล่งน้ำใน St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 77)

#### วงศ์พอซีอี (Family Poaceae) ตัวอย่างพืชที่พบมีดังนี้

หญ้าขน (Brachiaria mutica Forssk ) หญ้าสะเทินน้ำสะเทินบกชนิดหนึ่งที่มีอายุหลายปี ลำต้นเป็นไหลขึ้นตามดินที่แฉะและเลื้อยทอดลงไปเจริญงอกงามริมน้ำ แตกกิ่งก้านสาขาชูเหนือดินหรือเหนือน้ำ ใบเดี่ยวแตกต่างจากลำต้นแบบสลับ แผ่นใบเล็กเรียวยาวปลายใบแหลม ใบยาว 10–25 เซนติเมตร กว้าง 1.0–1.5 เซนติเมตร กาบใบหุ้มลำต้นไว้ ตามลำต้นและกาบใบมีขนพู่เห็นได้ชัดเจน ช่อดอกเป็นช่อดอกรวมซึ่งเกิดจากลำต้นเหนือดินสูงประมาณ 1 เมตร ช่อดอกยาว 10– 20 เซนติเมตร ตรวจพบบริเวณใกล้แหล่งน้ำใน St. 2 (ภาพประกอบ 78 )

หญ้าข้าวนก (Echinochloa colonum L. Link ) เป็นวัชพืชที่ชอบขึ้นในสภาพที่ชื้นในที่โล่ง พบมากในข้าวนา ไม่ว่าสภาพดินเป็นกรดหรือดินเค็ม ลำต้นกลมมีข้อปล้อง ใบแคบ เรียวยาว ปลายแหลม ต้นสูงประมาณ 120 เซนติเมตร ใบอ่อนเป็นคลื่น ยาวประมาณ 35 เซนติเมตร และกว้าง 0.5-1.5 เซนติเมตร กาบใบมีลักษณะแบนราบระหว่างใบ และกาบใบไม่มีเยื่อกันน้ำฝน (ligule) ซึ่งเป็นลักษณะที่ใช้แยกออกจากต้นข้าวได้ในขณะต้นอ่อน ดอกเป็นดอกช่อสีเขียวถึงม่วง เมล็ดของหญ้าข้าวนกมีรูปร่างคล้ายไข่ แต่ปลายแหลม ขนาดกว้างยาวประมาณ 0.9-2 เซนติเมตร สีน้ำตาลเหลืองถึงน้ำตาลอมดำ ตรวจพบบริเวณใกล้แหล่งน้ำใน St. 2 (ภาพประกอบ 79 )

ข้าว (Oryza sativa L.) ข้าวจัดว่าเป็นพืชน้ำชนิดหนึ่ง ลำต้นเป็นเหง้าสั้นๆ อยู่ใต้ดิน ลำต้นเหนือดินประกอบด้วยกาบใบหุ้มประกบกันไว้ กอหนึ่งมีหลายต้นอยู่รวมกัน นอกจากนี้ยังมีลำต้นที่สร้างช่อดอกอีกด้วย รากออกเป็นกระจุกได้กยึดดินไว้แน่นใบเดี่ยวแตกต่างจากลำต้นแบบเป็นกอ แผ่นใบรูปขนานเรียวยาวประมาณ 90 เซนติเมตร ปลายใบแหลม รอยต่อระหว่างใบกับกาบมีทั้งลิ้นใบและหูใบ ดอกออกเป็นช่อสูงประมาณ 1–2 เมตร ช่อดอกรวมขนาดใหญ่ยาว 15–40 เซนติเมตร

ประกอบด้วยก้านช่อดอกย่อยจำนวนมาก แตกกิ่งสองข้างของก้านช่อดอกใหญ่ ช่อดอกย่อยประกอบด้วยดอกย่อย 3 ดอก ผลเป็นแบบผลแห้งที่ภายในผลมีเพียง 1 เมล็ด ตรวจพบบริเวณใกล้แหล่งน้ำใน St. 2 (ภาพประกอบ 80)

#### วงศ์พอนเทเคเรียซีอี (Family Pontederiaceae) ตัวอย่างพืชที่พบมีดังนี้

ผักตบชวา (*Eichhornia crassipes* Mart Solms) พืชลอยน้ำ ลำต้นเป็นไหลเรียวกลมทอดไปตามน้ำ และมีลำต้นเป็นกอลอยที่ผิวน้ำ รากแตกเป็นฝอยใต้กอด้านใบเดี่ยว ประกอบด้วยแผ่นใบและก้านใบบวมพองช่วยให้ลอยน้ำได้ แผ่นใบสีเขียวสดลักษณะรูปไข่ รูปหัวใจหรือคล้ายรูปไต ปลายใบแหลม ขอบใบเรียบ เส้นใบเป็นแบบขนานตามยาวของใบ ดอกออกเป็นช่อแบบช่อดอกย่อยเกิดเรียงบนก้านช่อดอกและดอกย่อยไม่มีก้าน ช่อหนึ่งมีดอกย่อยประมาณ 4 –60 ดอก ลักษณะดอกได้สัดส่วนกันเพียงสองด้าน ส่วนของดอกประกอบด้วยกลีบรวมสีม่วงคราม 6 กลีบ ตรวจพบในแหล่งน้ำ St. 2 (ภาพประกอบ 81)

#### วงศ์สครอพูลาเรียซีอี (Family Scrophulariaceae) ตัวอย่างพืชที่พบมีดังนี้

ต้นเต้านา (*Mimulus orbicularis* Benth.) พืชลอยน้ำ ลำต้นเป็นไหลกลมเรียวลอยทอดตามผิวน้ำ มีข้อปล้องชัดเจน รากแตกตามข้อ ใบเดี่ยวแตกแบบตรงข้าม แผ่นใบด้านบนสีเขียวเรียบเป็นมัน ผิวใบด้านล่างเขียวจาง ดอกเดี่ยวหรือออกเป็นคู่ตรงซอกใบเป็นดอกสมบูรณ์เพศ เส้นผ่าศูนย์กลางดอกยาวประมาณ 2 เซนติเมตร ก้านดอกชูดอกขึ้นบานเหนือน้ำ ดอกประกอบด้วยกลีบเลี้ยงติดกันเป็นรูระฆังปลายแยกเป็น 5 แฉก กลีบดอกติดกันเป็นหลอดปลายแยกเป็นสองส่วน ส่วนหนึ่งมี 2 แฉกและอีกส่วนหนึ่งมี 3 แฉกขนาดใหญ่และยาวกว่าส่วนแรก กลีบดอกสีม่วงอ่อน แฉกที่ขนาดใหญ่ที่สุดมีแต้มสีเหลืองและมีขนละเอียด ผลแห้งแล้วแตกภายในมีเมล็ดขนาดเล็กสีน้ำตาล ลักษณะคล้ายเมล็ดข้าว ตรวจพบในแหล่งน้ำ St. 2 (ภาพประกอบ 82)

#### วงศ์ซาลวินีเยซีอี (Family Salviniaceae) ตัวอย่างพืชที่ตรวจพบมีดังนี้

จอกหูหนู (*Salvinia cucullata* Boxb) เป็นเฟิร์นลอยตัวอิสระตามผิวน้ำ ลำต้นมีลักษณะกลมเรียว แตกกิ่งก้านสาขาทอดขนานไปตามผิวน้ำเป็นแพประกอบด้วยใบแตกจากลำต้นข้อหนึ่ง 3 ใบ ใบคู่หนึ่งชูเหนือน้ำ ลักษณะใบเป็นแผ่นสีเขียว มีขนปกคลุมที่ผิวใบทั้งสองด้าน ขอบข้างใบห่อเข้าหากันเป็นกรวย ส่วนใบที่ 3 จมอยู่ใต้น้ำมีลักษณะเรียวยาว เกิดเป็นกลุ่มเหมือนราก ใบส่วนนี้ทำหน้าที่เป็นทั้งราก และเป็นที่เกิดของสปอโรไซตที่ลักษณะเป็นเม็ดกลม สีน้ำตาลเข้มเกิดตรงซอกใบ การสืบพันธุ์แบบแตกไหล และแบบใช้สปอร์ พบตามแหล่งน้ำจืดทั่วไป โดยเฉพาะน้ำนิ่ง บ่อ หนอง และอ่างเก็บน้ำทั่วไป ตรวจพบในแหล่งน้ำ St. 2 (ภาพประกอบ 83 )

### วงศ์ไผ่ (Family Typhaceae) ตัวอย่างพืชที่พบมีดังนี้

ธูปฤาษี (*Typha angustifolia* L.) พืชล้มลุก ลำต้นเป็นเหง้าแข็ง ลำต้นเหนือดินชูตั้งตรงประกอบด้วยกลุ่มใบที่แตกแบบสลับกับเป็นสองแถวด้านข้าง ใบเดี่ยวลักษณะแบนแคบเรียวยาว ประมาณ 2 เมตร กว้างประมาณ 2 เซนติเมตร ผิวใบเรียบเกลี้ยง โคนใบอวบหนากว้างกว่าปลายใบ ดอกออกเป็นช่อมีก้านช่อดอกแข็งตั้งตรงชูช่อดอกสูงเท่าๆ กับใบ ช่อดอกมองดูเหมือนเป็นธูปขนาดใหญ่ ดอกแยกเพศแต่อยู่บนช่อเดียว ดอกเพศเมียอยู่ตอนล่างของช่อดอกประกอบด้วยดอกย่อยเรียงตัวอัดกันแน่นเป็นรูปทรงกระบอกสีน้ำตาล ยาวประมาณ 20 เซนติเมตร กว้าง 2 เซนติเมตร ดอกเพศผู้อยู่ส่วนบนของช่อดอก ประกอบด้วยดอกย่อยอยู่กันหลวมๆ รอบก้านช่อดอก มีสีน้ำตาลอมเขียว ยาวกว่าช่อดอกเพศเมียเล็กน้อย แต่ความกว้างน้อยกว่ามาก ผลขนาดเล็กยาวประมาณ 6 มิลลิเมตร ประกอบด้วยขนบางๆ เป็นกระจุก ทำให้ปลิวไปตามลมได้ไกลๆ ตรวจพบในแหล่งน้ำ St.2 (ภาพประกอบ 84)

### 1.3 สัตว์

1.3.1 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ที่พบในแหล่งน้ำทั้งสองแห่ง ได้แก่ แมลง หอย และครัสเตเชียน ตรวจพบทั้งหมด 13 วงศ์ 17 ชนิด ดังปรากฏในตาราง 4 และมีรายละเอียดดังนี้

#### แมลงที่พบในแหล่งน้ำ

##### วงศ์เอชินิไค (Family Aeshinidae) ตัวอย่างแมลงที่ตรวจพบมีดังนี้

แมลงปอยักษ์ (*Urothemis* sp.) ลักษณะโคนปีกหลังขยายกว้าง ตารวมติดกัน ปีกหน้าและปีกหลังมีลายเหมือนกัน บินอยู่ใกล้แหล่งน้ำบริเวณใน St. 1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 85)

##### วงศ์เอพิไค (Family Apidae) ตัวอย่างแมลงที่ตรวจพบมีดังนี้

ผึ้งมัม (*Apis florea*) เป็นผึ้งที่มีขนาดเล็ก ทำรังตามกิ่งไม้เล็กๆ พบตามทุ่งหญ้า ใกล้แหล่งน้ำใน St. 1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 86)

##### วงศ์คอคนาเรียนไค (Family Cocnagrionidae) ตัวอย่างแมลงที่ตรวจพบมีดังนี้

แมลงปอเข็ม (*Agriocnemis pygmaea*) แมลงในวงศ์นี้ปีกมี antanodal cross vein ไม่เกิน 4 เส้น ปกติมี 2 เส้น เมื่อเกาะนิ่งกับที่จะหุบปีกทั้งสองข้างประกบกัน ทั้งปีกคู่หน้าและปีกคู่หลังพบบริเวณใกล้แหล่งน้ำใน St. 1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 87)

แมลงปอกระเปาะสีฟ้า (*Acisoma panorpoides*) ลำตัวมีสีฟ้า และมีสีดำคาดตามขวางของลำตัว บินอยู่รอบแหล่งน้ำ หรือเกาะพืชที่ลอยอยู่ผิวน้ำในบริเวณ St. 1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 88)

แมลงปอบ้านบ่อ (*Crocotbermis servilia*) ลำตัวมีสีเหลืองอมส้ม และมีสีน้ำตาลเป็นลายคาดตามขวางของลำตัว พบบริเวณใกล้แหล่งน้ำใน St. 1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 89)

**วงศ์คอริซิดี (Family Corixidae)** มวนในวงศ์นี้เป็นแมลงที่ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยอาศัยอยู่ในน้ำ ลำตัวรูปไข่ ค่อนข้างแบน สีค่อนข้างเทาหรือเทาแก่ ศีรษะโผล่ออกมาจากอกเห็นได้ชัด ปากดูดสั้นมากเห็นได้ไม่ชัด ประกอบด้วยปล้อง 1-2 ปล้อง หนวด 3-4 ปล้อง ขาหน้าสั้น ขาคู่กลางยาวลึบและมีเล็บข้างละ 2 ซี่ ขาหลังยาวมีลักษณะคล้ายพายและมีขนเป็นพู่ปกคลุมรอบๆ ทั้งขาหน้าและขาหลังไม่มีเล็บ ตัวอย่างแมลงที่พบมีดังต่อไปนี้

มวนกรรเชียง (*Micronecta proba* Distant) มวนชนิดนี้มีลำตัวยาวประมาณ 3-4 มิลลิเมตร หัวมีสีน้ำตาลอ่อน สันอกมีลักษณะเป็นสามเหลี่ยม สันหลังและปีกสีน้ำตาลแก่จนเกือบดำ อยู่บนผิวน้ำใน St. 1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 90)

**วงศ์เกอร์ริดี (Family Gerridae)** แมลงที่พบในวงศ์นี้มีขนาดปานกลาง มีลำตัวลึบและยาวหรืออาจจะเป็นรูปไข่ ปากมี 4 ปล้อง หนวดยาวมี 4 ปล้องเช่นกัน ขาคู่หน้าสั้น ส่วนขาคู่กลางและคู่หลังอยู่ห่างจากคู่แรกมาก และปกคลุมด้วยขนละเอียดแน่น ยากแก่การเปียกน้ำจึงสามารถวิ่งบนผิวน้ำได้ดี ปีกอาจจะมีหรือไม่มีก็ได้ ปีกสั้น ลักษณะปีกคู่หน้าถ้ามีจะไม่เป็นแบบโคนแข็งปลายอ่อนเหมือนอย่างมวนทั่วไป แต่จะมีเนื้อปีกอย่างเดียวกันตลอด ส่วนมาจะมีสีเทาแก่จนเกือบดำ ตัวอย่างแมลงที่ตรวจพบมีดังต่อไปนี้

จิงโจ้น้ำ (*Limnogonus fossarum*) มีลำตัวยาวประมาณ 9-10 มิลลิเมตร ส่วนที่กว้างที่สุดประมาณ 1.8 มิลลิเมตร สีตัวค่อนข้างดำเป็นมัน ศีรษะเป็นมัน มีแถบสีดำพาดตามยาวกลางศีรษะและมีเส้นสีน้ำตาลแก่พาดตามยาวจากฐานหนวดไปที่ศีรษะ ส่วนอื่นๆ สีเหลือง หนวดสีน้ำตาลแก่ ปากดูดสีน้ำตาลมีปลายสีน้ำตาลแก่ อยู่บนผิวน้ำใน St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 91)

**วงศ์กริลลิดี (Family Gryllidae)** ตัวอย่างแมลงที่ตรวจพบมีดังต่อไปนี้

จิ้งหรีด (*Brachytrupes portentosus*) เป็นแมลงที่มีอวัยวะทำเสียงในตัวอยู่ตามขอบปีกคู่หน้า จึงให้ปีกคู่หน้าถูกันให้เกิดเสียงมีหลายชนิด เป็นแมลงที่ไม่ชอบแสงสว่าง อยู่ตามคันนาทุ่งหญ้า หรือริมบ่อน้ำลำตัวมีสีน้ำตาลอมเหลืองพบบริเวณใกล้แหล่งน้ำใน St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 92)

### วงศ์กริลโลทาลปีดี (Family Gryllotalpidae) ตัวอย่างแมลงที่ตรวจพบมีดังต่อไปนี้

แมลงกระซอน (*Gryllotalpa africana*) เป็นแมลงที่มีสีน้ำตาลแกมเหลืองจนถึงสีน้ำตาลเข้มเกือบดำ ลำตัวกลมและนุ่มนิ่ม ขนาดยาวตั้งแต่ 1 นิ้วครึ่ง ถึง 2 ฟุต มีขนละเอียดสั้นๆ ปกคลุมตลอดทั้งตัว มีตาวันที่เจริญดี มีหนวดแบบเส้นด้ายขนาดสั้น อวัยวะรับฟังเสียงถูกซ่อนเอาไว้ในเปลือกที่ห่ออย่างมิดชิด เพื่อป้องกันไม่ให้อวัยวะนี้ได้รับอันตราย มีปีกสั้น แต่แข็งแรง 1 คู่ ใช้สำหรับบินไปตามที่ต่างๆ ในระยะใกล้ๆ ปากเป็นปากแบบกัดกิน ยื่นลงทางด้านล่างของส่วนหัว ขาคู่หน้ามีขนาดสั้น แต่ใหญ่และแข็งแรงกว่าขาคู่หลัง ปลายขาคู่หน้าแบนคล้ายใบจอบและมีฟันเลื่อยแหลมคมเพื่อใช้ขุดดินและจับเหยื่อ รวมทั้งใช้ตัดรากไม้ใต้ดินที่ขวางทาง เพศเมียมีอวัยวะวางไข่ซ่อนอยู่ภายในลำตัวมองไม่เห็นจากภายนอก พบบริเวณใกล้แหล่งน้ำใน St.1 และ St.2 (ภาพประกอบ 93)

### วงศ์นีปีดี (Family Nepidae) ตัวอย่างแมลงที่ตรวจพบมีดังต่อไปนี้

มวนแมงป่องน้ำ (*Ranatra filiformis* Fabr.) ลำตัวยาวประมาณ 20-30 เซนติเมตร ลำตัวและขายาวเรียว ขาหน้ามีลักษณะแบบจับ ขาหลังมีลักษณะแบบเดิน (walking legs) ปลายท้องมีระยางค์เรียวยาว ประกอบกันเป็นท่อหายใจ พบตามแหล่งน้ำใน St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 94)

### วงศ์นิมฟาลิดี (Family Nymphalidae) ตัวอย่างแมลงที่พบมีดังต่อไปนี้

ผีเสื้อหนอนดอกรักลายเสือ (*Danaus genutia genutia*) ลักษณะทั่วไปพื้นปีกทั้งสองข้างมีสีน้ำตาลแดง มีลายเส้นตามยาว มีลายจุดขาวดำที่หัวและขอบปีก ขนาดความกว้างของปีกกางยาวประมาณ 8.0-10.0 เซนติเมตร พบบริเวณแหล่งน้ำใน St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 95)

ตั๊กแตนหนวดยาว (*Cyrtacanthacris tatarica*) มีหนวดสั้นกว่าลำตัว มีปากแบบกัด ตัวอ่อนมีลักษณะคล้ายตัวเต็มวัยแต่ไม่มีปีก พบตามทุ่งหญ้า ริมนาข้าวใกล้แหล่งน้ำใน St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 96)

### หอยและครัสเตเชียนที่พบในแหล่งน้ำ

วงศ์แอมพูลลาริอิดี (Family Ampullariidae) หอยในวงศ์นี้มีเปลือกเป็นเกลียวกลมและมีขนาดใหญ่ ยอดเกลียวเดี่ยวหรือแบน ไม่สูง ปากช่องเปลือกกว้าง มีฝาปิด ตัวอย่างหอยที่พบมีดังต่อไปนี้

หอยโข่ง (*Pachylara celebensis*) มีลักษณะเปลือกเป็นเกลียวกลมขนาดใหญ่ ยอดเกลียวเดี่ยว ตัวหอยมีจอยปากแบ่งเป็นสองซีก แต่ละซีกมีหนวดเรียวและยาวมาก ตาอยู่ที่โคน

หมวด หายใจด้วยเหงือกซึ่งอยู่ในช่องใหญ่ภายในเปลือก จึงทำให้หายใจอยู่ได้ทั้งในน้ำและขึ้นมาหาอาหารบนบกได้ ตรวจพบในแหล่งน้ำ St. 1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 97)

**วงศ์ฟิลิดี (Family Philidae)** ตัวอย่างหอยในวงศ์นี้ ที่พบมีดังต่อไปนี้

หอยเชอร์รี่ (*Pomacea canaliculata*) มีลักษณะของเปลือกคล้ายกับหอยโข่ง แต่ยอดเกลียวจะแหลมและสูงกว่า มักวางไข่ไว้ตามลำต้นพืชที่ขึ้นใกล้กับริมน้ำ ไข่มีสีชมพู ตรวจพบในแหล่งน้ำ St. 1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 98)

**วงศ์วิพาริดี (Family Viviparidae)** หอยในวงศ์นี้มีลักษณะเปลือกเป็นเกลียวกลม ยอดแหลม เปลือกหนาและแข็ง มีฝาปิดเปลือกเป็นแผ่นกลม ตัวอย่างที่พบมีดังต่อไปนี้

หอยขม (*Vivipara doliaris*) เป็นหอยฝาเดียว ปิดเป็นเกลียว เปลือกหนา สีเขียว ขี้ม้า สูงประมาณ 3.5 เซนติเมตร กว้าง 2.5 เซนติเมตร มีฝาปิดเปลือก ตัวหอยมีงอยปากสั้นๆ มีตาอยู่ตรงกลางระหว่างโคนหมวด ตรวจพบในแหล่งน้ำ St. 1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 99)

**วงศ์ลิมเนียติ (Family Lymnaeidae)** ตัวอย่างที่พบมีดังต่อไปนี้

หอยคัน (*Lymnaea* sp.) เป็นหอยฝาเดียวปิดเป็นเกลียวรูปไข่ เปลือกบาง สีเขียวอมน้ำตาล ยอดเกลียวแหลมสั้น ไม่มีฝาปิดเป็นพาหะของพยาธิตัวแบนหลายชนิด ตรวจพบในแหล่งน้ำ St. 1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 100)

**วงศ์พาลิโมนิดี (Family Palaemonidae)** ตัวอย่างที่พบมีดังต่อไปนี้

กุ้งฝอย (*Macrobrachium lanchesteri*) เป็นกุ้งน้ำจืดขนาดเล็กส่วนใหญ่ตามหนองน้ำหรือนาข้าว ตัวใสไม่มีสี ยาวประมาณ 3-5 เซนติเมตร เปลือกแข็งที่หุ้มส่วนหัวและอกเชื่อมติดกัน ส่วนหน้ามีส่วนแหลมยื่นออกไปเรียกว่า กรี มีระยางค์อก 5 คู่ คู่แรกเป็นก้าม ส่วนท้องมีขาว่ายน้ำ 5 คู่ ตรวจพบในแหล่งน้ำ St. 1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 101)

### 1.3.2 สัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง

**ปลาที่พบในแหล่งน้ำ** ตรวจพบทั้งหมด 5 วงศ์ 6 ชนิด ปรากฏตามตาราง 5 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

**วงศ์เบลอนทิอิดี (Family Belontiidae)** ปลาในวงศ์นี้เป็นปลาที่รับประทานเป็นอาหารและเลี้ยงเป็นปลาสวยงาม เป็นปลาน้ำจืดที่มีลำตัวป้อมสั้น หรือสี่เหลี่ยม หรือค่อนข้างยาว ขากรรไกรบนยึดติดได้ เส้นข้างลำตัวเลื่อมหรือไม่มี ครีบหลังสั้น มีก้านครีบไม่เกิน 10 อัน ครีบท้องดัดแปลงไปเป็นเส้นยาวสวยงามครีบก้นยาวมาก ในแหล่งน้ำที่ศึกษาตรวจพบชนิด ดังนี้

ปลากระดี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*) จัดเป็นปลาขนาดเล็กที่มีสีและรูปร่างสวยงามกว่าปลากระดี่ชนิดอื่น ลำตัวมีสีชาวจีนเทาอมฟ้า มีริ้วดำพาดขวางเป็นทางประตลอด

ลำตัวมีลักษณะพิเศษคือมีจุดดำที่กลางลำตัว และตรงบริเวณคอดหางแห่งละจุด พบในแหล่งน้ำ St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 102)

ปลากริม (*Trichopsis vittatus*) เป็นปลาน้ำจืดขนาดเล็ก รูปร่างคล้ายปลากัด ปากค่อนข้างแหลม ขากรรไกรทั้งสองข้างมีฟันรูปสามเหลี่ยมซี่เล็กๆ เรียงอยู่หนึ่งแถว ครีบหลังยาว เรียว มีขนาดสั้นกว่าครีบก้น และอยู่ใกล้กับส่วนหาง ซึ่งเป็นรูปคล้ายใบโพธิ์ ปลากริมแต่ละตัวจะมี สีเส้นแตกต่างกันไป แม้จะเป็นปลาจากแหล่งเดียวกัน โดยทั่วไปจะมีสีน้ำเงิน เขียว และแดงผสมกัน คล้ายสีของปลากัด มีแถบสีดำตามยาวของลำตัวอยู่ 3 แถบ และมีจุดสีดำหนึ่งจุดที่เหนือครีบทู จุดสีดำดังกล่าวจะมีเฉพาะเพศผู้ พบในแหล่งน้ำทั้ง St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 103)

วงศ์แคนนินตี (Family Channidae) เป็นปลาน้ำจืดที่มีลำตัวค่อนข้างกลมยาว มี ครีบหลังและครีบก้นยาว ครีบทูกลม ปากกว้าง มีฟันเขี้ยว ตาอยู่เหนือระดับมุมปาก เกิดแบบไซ คลอยด์ มีอวัยวะช่วยหายใจ (labyrinthorgan) อยู่ในช่องตอนบนเหนือคอกหอย หลายชนิดมีความยาว ถึง 1.2 เมตร ในแหล่งน้ำที่ศึกษาตรวจพบชนิด ดังนี้

ปลาช่อน (*Channa striatus*) มีลำตัวอวบกลมยาวเรียว ท่อนหางแบนข้าง หัว แบนลง เกิดมีขนาดใหญ่ ปากกว้างมาก มีฟันซี่เล็กๆ อยู่บนขากรรไกรทั้งสองข้าง ครีบทุกครีบไม่มี ก้านครีบแข็ง ครีบหลังและครีบก้นยาวจนเกือบถึงโคนหาง ครีบทูกลม ลำตัวส่วนหลังสีดำ ท้องสี ขาว ด้านข้างลำตัวมีลายดำพาดเฉียงลำตัว มีอวัยวะพิเศษช่วยในการหายใจจึงสามารถเคลื่อนไหวย ไปได้บนบกและฝังตัวอยู่ในโคลนได้เป็นเวลานานๆ พบในแหล่งน้ำ St. 1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 104)

#### วงศ์ซิคลิตี (Family Cichlidae)

ปลาในวงศ์นี้อาศัยอยู่ในน้ำจืดและน้ำกร่อย มีลำตัวอ้วนสั้น แบบข้าง หรืออาจเปลี่ยนแปลงไปบ้างมีรู จมูกข้างละรูเดียว เส้นข้างตัวขาดตอน ครีบหลังยาว ก้านครีบแข็ง 7 – 25 อัน ก้านครีบอ่อน 5 – 30 อัน ครีบก้นมีก้านครีบแข็ง 3 – 15 อัน ก้านครีบอ่อน 4 – 15 อัน (ยกเว้นบางชนิดมีก้านครีบมากกว่านี้) เป็น ปลาขนาดกลาง ตัวโตที่สุดมีความยาวเพียง 80 เซนติเมตร ในแหล่งน้ำที่ศึกษาตรวจพบชนิด ดังนี้

ปลานิล (*Oreochromis niloticus*) มีลายสีดำและจุดสีขาวสลับกันที่บริเวณ ครีบหลัง ครีบทูและครีบก้น ลำตัวสีเขียวปนน้ำตาล และมีลายดำจางๆ พาดขวางตามลำตัว พบ ในแหล่งน้ำ St.1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 105)

วงศ์แคลริอิดี (Family Clariidae) ในวงศ์นี้มีครีบหลังและครีบก้นที่ยาวมาก ตา เล็ก มีอวัยวะช่วยหายใจเรียกว่าลาบิรินธ์ (labyrinthorgan) เหนือกระดูกเหงือก ในแหล่งน้ำที่ศึกษา ตรวจพบชนิด ดังนี้

ปลาดุกด้าน (*Clarias batrachus*) เป็นปลาน้ำจืดที่ไม่มีเกล็ด รูปร่างยาวเรียว ลำตัวด้านข้างแบน หัวเล็ก กระโหลกท้ายทอยแหลม ครีบทูมีก้านครีบแข็งปลายแหลมคมขอบหยัก

เป็นพื้นเลื้อย ทั้งด้านในและด้านนอก ครีบหลังครีบก้นและครีบหางแยกออกจากกัน ครีบหางกลมมน มีอวัยวะหายใจพิเศษ ลำตัวยาวประมาณ 10-40 เซนติเมตร พบในแหล่งน้ำ St. 1 และ St. 2 (ภาพประกอบ 106)

**วงศ์เฮมิแรมฟิดี (Family Hemiramphidae)** ลักษณะพิเศษของปลากลุ่มนี้คือมีขากรรไกรบนสั้นกว่าขากรรไกรล่าง ครีบหูและครีบท้องเล็ก ครีบหลังและครีบก้นอยู่ค่อนข้างไปทางท้ายลำตัว ในแหล่งน้ำที่ศึกษาตรวจพบชนิด ดังนี้

ปลาเข็ม (*Dermogenys pusillus*) เป็นปลาน้ำจืดขนาดเล็ก ลำตัวเรียวยาว คล้ายเข็มเย็บผ้า ด้านข้างแบน ปากยาวแหลม ขากรรไกรล่างคือส่วนที่ยื่นออกมา ขากรรไกรบนมีขนาดเล็กเป็นรูปสามเหลี่ยมใช้ในการจับเหยื่อและต่อสู้ป้องกันตัวระหว่างปลาพวกเดียวกัน มีครีบหูใหญ่และแข็งแรง ทำให้มันสามารถกระโดดจับแมลงตัวเล็กๆ ที่อยู่บนผิวน้ำกินเป็นอาหารได้ อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ๆ ละ 8-10 ตัวและจะมีปลาตัวผู้ทำหน้าที่เป็นผู้คุมฝูงอยู่เพียงตัวเดียว มีขนาดความยาวตัวประมาณ 3-6 เซนติเมตร พบในแหล่งน้ำ St.1

(ภาพประกอบ 107)

## 2. สิ่งแวดล้อมทางด้านเคมี

### คุณภาพน้ำทางเคมี

**ความเป็นกรด-ด่าง** ผลการศึกษาความเป็นกรด-ด่างของน้ำใน St.1 มีค่าอยู่ระหว่าง 6.6-12.2 ค่าความเป็นกรด-ด่างต่ำสุดในช่วงฤดูร้อนและช่วงฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ 6.9 ค่าความเป็นกรด-ด่างสูงสุดในช่วงฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยคือ 8.9 และค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำใน St. 2 มีค่าอยู่ระหว่าง 6.6-8.1 ค่าความเป็นกรด-ด่างต่ำสุดในช่วงฤดูหนาว มีค่าเฉลี่ยคือ 7.3 ค่าความเป็นกรด-ด่างสูงสุดในช่วงฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยคือ 7.5 ดังตาราง 6 เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรด-ด่างของน้ำจะเห็นได้ว่าค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำใน St.1 มีการเปลี่ยนแปลงมากกว่าค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำใน St. 2 (ภาพประกอบ 108)

**ออกซิเจนที่ละลายน้ำ (Dissolved oxygen : DO)** ผลการศึกษาออกซิเจนที่ละลายน้ำใน St.1 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.95-4.67 mg/l ค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำต่ำสุดในช่วงฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ยคือ 2.81 mg/l ค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำสูงสุดในช่วงฤดูหนาวคือ 4.63 mg/l และค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำใน St. 2 มีค่าอยู่ระหว่าง 1.05-4.70 mg/l ค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำต่ำสุดในช่วงฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ยคือ 1.05 mg/l ค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำสูงสุดในช่วงฤดูหนาวคือ 4.40 mg/l ดังตาราง 6 เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำจะเห็นได้ว่าค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำใน St.1 โดยเฉลี่ยมีค่ามากกว่าค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำใน St. 2 (ภาพประกอบ 109)

**ฟอสเฟต (Phosphate)** ผลการศึกษาฟอสเฟตใน St.1 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.17-0.75 mg/l ค่าฟอสเฟตต่ำสุดในช่วงฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยคือ 0.21 mg/l ค่าฟอสเฟตสูงสุดในช่วงฤดูร้อนคือ 0.52 mg/l และค่าฟอสเฟตใน St.2 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.21-0.48 mg/l ค่าฟอสเฟตต่ำสุดในช่วงฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ยคือ 0.27 mg/l ค่าฟอสเฟตสูงสุดในช่วงฤดูฝนคือ 0.39 mg/l ดังตาราง 6 เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงค่าฟอสเฟตจะเห็นได้ว่าค่าฟอสเฟตใน St.1 มีการเปลี่ยนแปลงมากกว่าค่าฟอสเฟตใน St. 2 (ภาพประกอบ 110)

**ความกระด้างของน้ำ (Hardness)** ผลการศึกษาความกระด้างของน้ำใน St.1 มีค่าอยู่ระหว่าง 94-285 mg/l ค่าความกระด้างของน้ำต่ำสุดในช่วงฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยคือ 149 mg/l ค่าความกระด้างของน้ำสูงสุดในช่วงฤดูร้อนคือ 223.67 mg/l และค่าความกระด้างของน้ำใน St.2 มีค่าอยู่ระหว่าง 140-210 mg/l ค่าความกระด้างของน้ำต่ำสุดในช่วงฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ยคือ 152 mg/l ค่าความกระด้างของน้ำสูงสุดในช่วงฤดูหนาวคือ 177 mg/l ดังตาราง 6 เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงค่าความกระด้างของน้ำจะเห็นได้ว่าค่าความกระด้างของน้ำใน St. 1 มีการเปลี่ยนแปลงมากกว่าค่าความกระด้างของน้ำใน St. 2 (ภาพประกอบ 111)

**แอมโมเนีย (Ammonia)** ผลการศึกษาแอมโมเนียใน St.1 มีค่าอยู่ระหว่าง 0-0.048 mg/l ค่าแอมโมเนียต่ำสุดในช่วงฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ยคือ 0.006 mg/l ค่าแอมโมเนียสูงสุดในช่วงฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยคือ 0.037 mg/l และค่าแอมโมเนียใน St. 2 มีค่าอยู่ระหว่าง 0-0.024 mg/l ค่าแอมโมเนียต่ำสุดในช่วงฤดูร้อนคือไม่พบแอมโมเนียในฤดูนี้เลย ค่าแอมโมเนียสูงสุดในช่วงฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยคือ 0.021 mg/l ดังตาราง 6 เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงค่าแอมโมเนียจะเห็นได้ว่าค่าแอมโมเนียใน St.1 มีการเปลี่ยนแปลงมากกว่าค่าแอมโมเนียใน St. 2 (ภาพประกอบ 112)

**ไนไตรท์ (Nitrite)** ผลการศึกษาไนไตรท์ใน St.1 มีค่าอยู่ระหว่าง 0-0.0165 mg/l ค่าไนไตรท์ต่ำสุดในช่วงฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ยคือ 0.006 mg/l ค่าไนไตรท์สูงสุดในช่วงฤดูฝนคือ 0.013 mg/l และค่าไนไตรท์ใน St. 2 มีค่าอยู่ระหว่าง 0-0.015 mg/l ค่าไนไตรท์ต่ำสุดในช่วงฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ยคือ 0.003 mg/l ค่าไนไตรท์สูงสุดในช่วงฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยคือ 0.011 mg/l ดังตาราง 6 เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงค่าไนไตรท์จะเห็นได้ว่าไนไตรท์ใน St.1 มีการเปลี่ยนแปลงมากกว่าค่าไนไตรท์ใน St.2 (ภาพประกอบ 113)

**ไนเตรท (Nitrate)** ผลการศึกษาไนเตรทใน St.1 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.220-1.848 mg/l ค่าไนเตรทต่ำสุดในช่วงฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ยคือ 0.337 mg/l ค่าไนเตรทสูงสุดในช่วงฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ยคือ 1.738 mg/l และค่าไนเตรทใน St. 2 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.148-1.32 mg/l ค่าไนเตรทต่ำสุดในช่วงฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ยคือ 0.558 mg/l ค่าไนเตรทสูงสุดในช่วงฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ยคือ 1.32

mg/l ดังตาราง 6 เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงค่าไนเตรทจะเห็นได้ว่าค่าไนเตรทใน St. 1 มีการเปลี่ยนแปลงมากกว่าค่าไนเตรทใน St. 2 (ภาพประกอบ 114)

**ซัลเฟต (Sulfate)** ผลการศึกษาซัลเฟตใน St.1 มีค่าอยู่ระหว่าง 111-228 mg/l ค่าซัลเฟตต่ำสุดในช่วงฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ยคือ 112 mg/l ค่าซัลเฟตสูงสุดในช่วงฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ยคือ 209 mg/l และค่าซัลเฟตใน St. 2 มีค่าอยู่ระหว่าง 107-182 mg/l ค่าซัลเฟตต่ำสุดในช่วงฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ยคือ 107 mg/l ค่าซัลเฟตสูงสุดในช่วงฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยคือ 176.5 mg/l ดังตาราง 6 เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงค่าซัลเฟตจะเห็นได้ว่าซัลเฟตใน St. 1 มีการเปลี่ยนแปลงมากกว่าค่าซัลเฟตใน St. 2 (ภาพประกอบ 115)

### 3. สิ่งแวดล้อมทางด้านกายภาพ

#### คุณภาพน้ำทางกายภาพ

**อุณหภูมิ** ผลการศึกษาอุณหภูมิของน้ำ St.1 มีค่าอยู่ระหว่าง 25.7-32.3 °C อุณหภูมิต่ำสุดในช่วงฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ยคือ 25.7 °C และสูงสุดในช่วงฤดูฝนมีค่าเฉลี่ย 28.73 °C และ St. 2 อุณหภูมิมีค่าอยู่ระหว่าง 25-34.4 °C อุณหภูมิต่ำสุดในช่วงฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ยคือ 25.25 °C และสูงสุดในช่วงฤดูฝนมีค่าเฉลี่ย 32.37 °C ดังตาราง 7 เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิจะเห็นได้ว่าอุณหภูมิใน St. 2 มีค่าการเปลี่ยนแปลงมากกว่าอุณหภูมิใน St.1 (ภาพประกอบ 116)

**ความนำไฟฟ้า (Conductivity)** ผลการศึกษาความนำไฟฟ้าของน้ำใน St.1 มีค่าอยู่ระหว่าง 80-1531  $\mu\text{S/cm}$ . ค่าความนำไฟฟ้าต่ำสุดอยู่ในช่วงฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ย 730  $\mu\text{S/cm}$ . มีค่าสูงสุดอยู่ในช่วงฤดูฝนมีค่าเฉลี่ย 816.2  $\mu\text{S/cm}$ . และ St. 2 มีค่าอยู่ระหว่าง 971-1162  $\mu\text{S/cm}$ . ในช่วงฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยของความนำไฟฟ้ามากที่สุด คือ 1072.3  $\mu\text{S/cm}$ . และมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดในช่วงฤดูหนาว คือ 971.5  $\mu\text{S/cm}$ . ดังตาราง 7 เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของความนำไฟฟ้าจะเห็นได้ว่าความนำไฟฟ้าใน St.1 มีค่าการเปลี่ยนแปลงมากกว่าความนำไฟฟ้าใน St. 2 (ภาพประกอบ 117)

**ความเค็ม (Salinity)** ผลการศึกษาความเค็มใน St.1 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.3-0.7 ppt. ค่าความเค็มต่ำสุดอยู่ในช่วงฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ย 0.35 ppt. มีค่าสูงสุดอยู่ในช่วงฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ย 0.7 ppt. และ St. 2 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.3-0.5 ppt. ในช่วงฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยของความเค็มมากที่สุด คือ 0.47 ppt. และมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดในช่วงฤดูหนาว คือ 0.35 ppt. ดังตาราง 7 เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของความเค็มจะเห็นได้ว่าความเค็มใน St.1 มีค่าการเปลี่ยนแปลงมากกว่าความเค็มใน St. 2 (ภาพประกอบ 118)

#### 4. ชีวิตวิทยาบางประการของปลาซิวข้าวสาร *Oryzias minutillus*

4.1 ลักษณะทางสัณฐานวิทยา การศึกษาการวัด (morphometric measurements) ของปลา *O. minutillus* ทั้ง 23 ลักษณะจากแหล่งน้ำที่สำรวจมีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 การวัดลักษณะต่างของปลา *O. minutillus* เพศผู้ที่สำรวจจาก อำเภอรัญบุรี จำนวน 15 ตัว ตามตาราง 8 และ 10 ลักษณะของความยาวจอยปากและเส้นผ่านศูนย์กลางตา คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวหัว โดยมีค่าเฉลี่ยและความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ดังนี้ ความยาวจอยปาก (SNL%HL) เท่ากับ  $17.85 \pm 2.95$  และความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางตา (EYE%HL) เท่ากับ  $44.91 \pm 3.82$  ส่วนลักษณะอื่นๆ คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวมาตรฐาน โดยมีค่าเฉลี่ยและความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ดังนี้ ความยาวเหยียด (TL%SL) เท่ากับ  $126.73 \pm 2.02$  ความยาวส่วนหัว (HL%SL) เท่ากับ  $24.22 \pm 1.41$  ความยาวก่อนถึงครีบทวาร (PAL%SL) เท่ากับ  $47.50 \pm 1.71$  ความยาวของครีบทวาร (PAFL%SL) เท่ากับ  $51.07 \pm 1.42$  ความยาวส่วนหัวถึงครีบทวาร (PDFL%SL) เท่ากับ  $80.88 \pm 1.58$  ความยาวส่วนหน้าของครีบท้อง (PpelLFL%SL) เท่ากับ  $38.42 \pm 3.08$  ความยาวตอนต้นของครีบทวาร (DFO-CFB%SL) เท่ากับ  $20.04 \pm 1.34$  ความยาวตอนต้นของครีบทวาร (AFO-CFB%SL) เท่ากับ  $49.92 \pm 1.79$  ความยาวของฐานครีบทวาร (LDfB%SL) เท่ากับ  $7.89 \pm 1.35$  ความยาวของฐานครีบทวาร (LAfB%SL) เท่ากับ  $34.11 \pm 2.20$  ความยาวครีบท้อง (PL%SL) เท่ากับ  $18.70 \pm 1.78$  ความยาวครีบท้อง (PelL%SL) เท่ากับ  $7.63 \pm 1.20$  ความกว้างของคอดหาง (CPD%SL) เท่ากับ  $8.60 \pm 0.74$  ความยาวปลายครีบทวาร (CPL%SL) เท่ากับ  $14.85 \pm 3.02$  ความลึกของลำตัววัดจากจุดเริ่มต้นของฐานครีบทวารตั้งฉากกับด้านล่างของลำตัว (BD<sub>1</sub>%SL) เท่ากับ  $18.48 \pm 1.72$  ความลึกของลำตัววัดจากจุดเริ่มต้นของฐานครีบทวารตั้งฉากกับด้านล่างของลำตัว (BD<sub>2</sub>%SL) เท่ากับ  $11.85 \pm 1.21$  ความยาวของครีบทวาร (AFL%SL) เท่ากับ  $20.60 \pm 3.20$  ความยาวของครีบทวาร (DFL%SL) เท่ากับ  $19.09 \pm 1.73$  ความยาวส่วนหน้าครีบท้อง (PpectFL%SL) เท่ากับ  $30.10 \pm 1.28$  และความกว้างของลำตัววัดจากจุดเริ่มต้นของฐานครีบท้องตั้งฉากกับด้านบนของลำตัว (BD<sub>3</sub>%SL) เท่ากับ  $16.60 \pm 1.06$

4.1.2 การวัดลักษณะต่างของปลา *O. minutillus* เพศเมียที่สำรวจจาก อำเภอรัญบุรี จำนวน 15 ตัว ตามตาราง 8 และ 11 ลักษณะของความยาวจอยปากและเส้นผ่านศูนย์กลางตา คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวหัว โดยมีค่าเฉลี่ยและความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ดังนี้ ความยาวจอยปาก (SNL%HL) เท่ากับ  $19.43 \pm 3.68$  และความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางตา (EYE%HL) เท่ากับ  $43.59 \pm 4.58$  ส่วนลักษณะอื่นๆ คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวมาตรฐาน โดยมีค่าเฉลี่ยและความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ดังนี้ ความยาวเหยียด (TL%SL) เท่ากับ  $126.64 \pm 1.73$

ความยาวส่วนหัว (HL%SL) เท่ากับ  $23.53 \pm 1.58$  ความยาวก่อนถึงครีบทวาร (PAL%SL) เท่ากับ  $50.75 \pm 1.25$  ความยาวของครีบทวาร (PAFL%SL) เท่ากับ  $53.08 \pm 1.55$  ความยาวส่วนหัวถึงครีบทวาร (PDFL%SL) เท่ากับ  $82.26 \pm 1.49$  ความยาวส่วนหน้าของครีบท้อง (PpelLFL%SL) เท่ากับ  $40.66 \pm 3.64$  ความยาวตอนต้นของครีบท้อง (DFO-CFB%SL) เท่ากับ  $19.08 \pm 1.00$  ความยาวตอนต้นของครีบทวาร (AFO-CFB%SL) เท่ากับ  $49.09 \pm 1.69$  ความยาวของฐานครีบท้อง (LDfB%SL) เท่ากับ  $7.80 \pm 1.20$  ความยาวของฐานครีบทวาร (LAfB%SL) เท่ากับ  $33.66 \pm 2.16$  ความยาวครีบท้อง (PL%SL) เท่ากับ  $18.67 \pm 1.74$  ความยาวครีบท้อง (PelL%SL) เท่ากับ  $11.72 \pm 1.96$  ความกว้างของคอดหาง (CPD%SL) เท่ากับ  $8.49 \pm 0.94$  ความยาวปลายครีบทวาร (CPL%SL) เท่ากับ  $13.73 \pm 1.40$  ความลึกของลำตัววัดจากจุดเริ่มต้นของฐานครีบท้องตั้งฉากกับด้านล่างของลำตัว ( $BD_1$ %SL) เท่ากับ  $17.74 \pm 0.82$  ความลึกของลำตัววัดจากจุดเริ่มต้นของฐานครีบทวารตั้งฉากกับด้านล่างของลำตัว ( $BD_2$ %SL) เท่ากับ  $12.01 \pm 1.09$  ความยาวของครีบทวาร (AFL%SL) เท่ากับ  $17.25 \pm 1.36$  ความยาวของครีบท้อง (DFL%SL) เท่ากับ  $13.44 \pm 1.11$  ความยาวส่วนหน้าครีบท้อง (PpectFL%SL) เท่ากับ  $29.09 \pm 1.60$  และความกว้างของลำตัววัดจากจุดเริ่มต้นของฐานครีบท้องตั้งฉากกับด้านบนของลำตัว ( $BD_3$ %SL) เท่ากับ  $16.87 \pm 0.86$

4.1.3 การวัดลักษณะต่างของปลา *O. minutillus* เพศผู้ที่สำรวจจาก อำเภอคลองหลวง จำนวน 16 ตัว ตามตาราง 9 และ 12 ลักษณะของความยาวจอยปากและเส้นผ่านศูนย์กลางตา คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวหัว โดยมีค่าเฉลี่ยและความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ความยาวจอยปาก (SNL%HL) เท่ากับ  $19.74 \pm 3.06$  และความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางตา (EYE%HL) เท่ากับ  $44.33 \pm 4.68$  ส่วนลักษณะอื่นๆ คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวมาตรฐาน โดยมีค่าเฉลี่ยและความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ดังนี้ ความยาวเหยียด (TL%SL) เท่ากับ  $126.82 \pm 2.02$  ความยาวส่วนหัว (HL%SL) เท่ากับ  $24.90 \pm 2.81$  ความยาวก่อนถึงครีบทวาร (PAL%SL) เท่ากับ  $47.39 \pm 3.37$  ความยาวของครีบทวาร (PAFL%SL) เท่ากับ  $50.96 \pm 3.58$  ความยาวส่วนหัวถึงครีบทวาร (PDFL%SL) เท่ากับ  $80.71 \pm 6.77$  ความยาวส่วนหน้าของครีบท้อง (PpelLFL%SL) เท่ากับ  $40.20 \pm 3.73$  ความยาวตอนต้นของครีบท้อง (DFO-CFB%SL) เท่ากับ  $20.25 \pm 2.00$  ความยาวตอนต้นของครีบทวาร (AFO-CFB%SL) เท่ากับ  $45.02 \pm 7.67$  ความยาวของฐานครีบท้อง (LDfB%SL) เท่ากับ  $8.20 \pm 1.61$  ความยาวของฐานครีบทวาร (LAfB%SL) เท่ากับ  $30.38 \pm 2.01$  ความยาวครีบท้อง (PL%SL) เท่ากับ  $17.37 \pm 1.64$  ความยาวครีบท้อง (PelL%SL) เท่ากับ  $8.06 \pm 1.95$  ความกว้างของคอดหาง (CPD%SL) เท่ากับ  $9.16 \pm 0.52$  ความยาวปลายครีบทวาร (CPL%SL) เท่ากับ  $16.02 \pm 1.84$  ความลึกของลำตัววัดจากจุดเริ่มต้นของฐานครีบท้องตั้งฉากกับด้านล่างของลำตัว ( $BD_1$ %SL) เท่ากับ  $19.46 \pm 1.66$  ความลึกของลำตัววัดจากจุดเริ่มต้นของฐาน

ครีบทวารตั้งฉากกับด้านล่างของลำตัว ( $BD_2\%SL$ ) เท่ากับ  $12.88 \pm 1.04$  ความยาวของครีบทวาร ( $AFL\%SL$ ) เท่ากับ  $21.66 \pm 3.71$  ความยาวของครีบท้อง ( $DFL\%SL$ ) เท่ากับ  $18.97 \pm 3.04$  ความยาวส่วนหน้าครีบท้อง ( $PpectFL\%SL$ ) เท่ากับ  $29.56 \pm 2.40$  และความกว้างของลำตัววัดจากจุดเริ่มต้นของฐานครีบท้องตั้งฉากกับด้านบนของลำตัว ( $BD_3\%SL$ ) เท่ากับ  $17.73 \pm 1.17$

4.1.4 การวัดลักษณะต่างของปลา *O. minutillus* เพศเมียที่สำรวจจาก อำเภอคลองหลวง จำนวน 15 ตัว ตามตาราง 9 และ 13 ลักษณะของความยาวจงอยปากและเส้นผ่านศูนย์กลางตามคานวณเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวหัว โดยมีค่าเฉลี่ยและความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ดังนี้ ความยาวเหยียด ( $TL\%SL$ ) เท่ากับ  $26.73 \pm 1.76$  ความยาวจงอยปาก ( $SNL\%HL$ ) เท่ากับ  $19.57 \pm 3.57$  และความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางตา ( $EYE\%HL$ ) เท่ากับ  $45.56 \pm 2.65$  ส่วนลักษณะอื่นๆ คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวมาตรฐาน โดยมีค่าเฉลี่ยและความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ดังนี้ ความยาวส่วนหัว ( $HL\%SL$ ) เท่ากับ  $23.78 \pm 1.35$  ความยาวก่อนถึงครีบทวาร ( $PAL\%SL$ ) เท่ากับ  $51.69 \pm 1.77$  ความยาวของครีบทวาร ( $PAFL\%SL$ ) เท่ากับ  $54.00 \pm 1.52$  ความยาวส่วนหัวถึงครีบท้อง ( $PDFL\%SL$ ) เท่ากับ  $80.99 \pm 1.90$  ความยาวส่วนหน้าของครีบท้อง ( $PpelFL\%SL$ ) เท่ากับ  $41.78 \pm 5.23$  ความยาวตอนต้นของครีบท้อง ( $DFO-CFB\%SL$ ) เท่ากับ  $20.27 \pm 1.64$  ความยาวตอนต้นของครีบทวาร ( $AFO-CFB\%SL$ ) เท่ากับ  $46.53 \pm 1.02$  ความยาวของฐานครีบทวาร ( $LDfB\%SL$ ) เท่ากับ  $5.97 \pm 1.04$  ความยาวของฐานครีบทวาร ( $LAfB\%SL$ ) เท่ากับ  $29.02 \pm 2.03$  ความยาวครีบท้อง ( $PL\%SL$ ) เท่ากับ  $17.48 \pm 1.27$  ความยาวครีบท้อง ( $PeIL\%SL$ ) เท่ากับ  $10.87 \pm 1.54$  ความกว้างของคอดหาง ( $CPD\%SL$ ) เท่ากับ  $8.95 \pm 0.75$  ความยาวปลายครีบทวาร ( $CPL\%SL$ ) เท่ากับ  $16.90 \pm 1.74$  ความลึกของลำตัววัดจากจุดเริ่มต้นของฐานครีบท้องตั้งฉากกับด้านล่างของลำตัว ( $BD_1\%SL$ ) เท่ากับ  $20.44 \pm 1.53$  ความลึกของลำตัววัดจากจุดเริ่มต้นของฐานครีบทวารตั้งฉากกับด้านล่างของลำตัว ( $BD_2\%SL$ ) เท่ากับ  $11.67 \pm 0.71$  ความยาวของครีบทวาร ( $AFL\%SL$ ) เท่ากับ  $16.97 \pm 1.56$  ความยาวของครีบท้อง ( $DFL\%SL$ ) เท่ากับ  $14.18 \pm 0.91$  ความยาวส่วนหน้าครีบท้อง ( $PpectFL\%SL$ ) เท่ากับ  $28.84 \pm 1.04$  และความกว้างของลำตัววัดจากจุดเริ่มต้นของฐานครีบท้องตั้งฉากกับด้านบนของลำตัว ( $BD_3\%SL$ ) เท่ากับ  $17.45 \pm 1.24$

## 4.2 การนับจำนวนก้านครีบทวาร

การนับจำนวนก้านครีบทวารของปลา *O. minutillus* ในอำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี พบว่าปลามีจำนวนก้านครีบท้อง (DFR) 4-6 ก้าน และมีจำนวนก้านครีบทวาร (AFR) 16-19 ก้าน ตามตาราง 15 และ 17 สำหรับจำนวนก้านครีบทวารของปลา *O. minutillus* ในอำเภอคลองหลวง จังหวัด

ปทุมธานี พบว่าปลาที่มีจำนวนก้านครีบหลัง (DFR) 5-6 ก้าน และมีจำนวนก้านครีบทวาร (AFR) 17-20 ก้าน ตามตาราง 16 และ 19

#### 4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานกับน้ำหนัก

จากการวัดความยาวมาตรฐาน (standard length) และการชั่งน้ำหนักของปลา *O. minutillus* ทั้งเพศผู้ และเพศเมีย ในอำเภอธัญบุรี และอำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี จำนวน 399 ตัว ตามตาราง 21-27 พบว่าเมื่อความยาวมาตรฐานเพิ่มขึ้นน้ำหนักของปลา *O. minutillus* จะเพิ่มขึ้นตาม (ภาพประกอบ 119-121)

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### สรุปผล

จากการศึกษาความหลากหลายชีวภาพ คุณภาพน้ำทางเคมีและกายภาพของแหล่งน้ำในอำเภอธัญบุรี และอำเภอลำลูกหลวง จังหวัดปทุมธานี ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

#### 1. สิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ

##### 1.1 แพลงค์ตอน ได้ศึกษาแพลงค์ตอนพืช และแพลงค์ตอนสัตว์ดังนี้

##### 1.1.1 แพลงค์ตอนพืช ที่ศึกษาพบทั้งหมด 4 ดิวิชัน (Division) ได้แก่

ดิวิชันไซยาโนไฟตา (Division Cyanophyta)

ดิวิชันคลอโรไฟตา (Division Chlorophyta)

ดิวิชันยูกลีนา (Division Euglenophyta)

ดิวิชันโครโซไฟตา (Division Chrysophyta)

แพลงค์ตอนพืชที่พบในดิวิชันไซยาโนไฟตา มี 4 ชนิด ได้แก่

- 1) แอนนาบีนา (*Anabaena* sp.)
- 2) นอสตอค (*Nostoc* sp.)
- 3) ออสซิลาทอเรีย (*Oscillatoria* sp.)
- 4) สไปรูไลนา (*Spirulina* sp.)

แพลงค์ตอนพืชที่พบในดิวิชันคลอโรไฟตามี 3 ชนิด ได้แก่

- 1) คลอสทีเรียม (*Closterium* sp.)
- 2) คลอสมาเรียม (*Cosmarium* sp.)
- 3) สไปโรไจรา (*Spirogyra* sp.)

แพลงค์ตอนพืชที่พบในดิวิชันยูกลีนาไฟตามี 3 ชนิด ได้แก่

- 1) ยูกลีนา (*Euglena* sp.)
- 2) ฟากัส (*Phacus* sp.)
- 3) ฟากัส (*phacus longicauda*)

แพลงค์ตอนพืชที่พบในดิวิชันโครโซไฟตา มี 1 ชนิด ได้แก่

- 1) นาวิคูลา *Navicula* sp.

1.1.2 แพลงค์ตอนสัตว์ที่ศึกษา พบทั้งหมด 2 ไฟลัม (Phylum) ได้แก่ ไฟลัมซาโคแมสติโกพอรา (Phylum Sarcomastigophora) และ ไฟลัมซิลิโอฟอรา (Phylum Ciliophora) โดยแบ่งเป็นวงศ์ (Family) ได้ทั้งหมด 10 วงศ์ ได้แก่

วงศ์แอคติโนไฟริเดีย (Family Actinophryidae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ แอคติโนสเฟอริยม (*Actinosphaerium* sp.)

วงศ์อะมีบิเดีย (Family Amoebidae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ อะมีบา (*Amoeba* sp.)

วงศ์อาร์เซลล์ิเดีย (Family Arcellidae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ อาร์เซลล์า (*Arcella* sp.)

วงศ์โคเลปอิเดีย (Family Colepidae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ โคเลปส์ (*Coleps* sp.)

วงศ์ดิฟฟูกิเดีย (Family Diffugiidae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 3 ชนิด ได้แก่ เซนโทรไพซิส (*Centropyxis* sp.) ดิฟฟูกิเยา (*Diffugia* sp.) ยูไกลฟา (*Euglypha* sp.)

วงศ์ฮาลเทอริอิเดีย (Family Halteriidae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ ฮาลเทอเรีย (*Halteria* sp.)

วงศ์เลปโทฟาริงจีเดีย (Family Leptopharyngidae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ เลปโทฟาริงซ์ (*Leptopharynx*)

วงศ์พารามีซีอิเดีย (Family Parameciidae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ พารามีเซียม (*Paramecium* sp.)

วงศ์โปรโรดอนทีเดีย (Family Prorodontidae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ โปรโรดอน (*Prorodon* sp.)

วงศ์วอร์ติเซลล์ิเดีย (Family Vorticellidae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ วอร์ติเซลล์า (*Vorticella* sp.)

1.2 พืชขนาดใหญ่ในแหล่งน้ำที่ศึกษา ตรวจพบทั้งหมด 24 วงศ์ 33 ชนิด ได้แก่

วงศ์อะแคนธาซีอิ (Family Acanthaceae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ ต้อยติ่ง (*Ruellia tuberosa* Linn.)

วงศ์อะมาแรนเทซีอิ (Family Amaranthaceae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ ผักเบ็ดไทย (*Alternanthera sessilis* L.DC.)

วงศ์อะราลียี (Family Araceae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 2 ชนิด ได้แก่ บอน (*Colocasia antiquorum* Schott) จอก (*Pistia stratiotes* L.)

วงศ์แอสเทรีย (Family Asteraceae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 2 ชนิด ได้แก่ กะเม็ง (*Eclipta prostrata* Linn) ผักบุ้งรุ่ม (*Enydro fluctuans* Lour.)

วงศ์อะโซลลาเซีย (Family Azollaceae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ แหนแดง (*Azolla pinnata* R.Br.)

วงศ์แคนนาเซีย (Family Cannaceae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ พุทธรักษาไทย (*Canna glauca* L.)

วงศ์เซราโทฟิลลาเซีย (Family Ceratophyllaceae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ สาหร่ายพวงกะโศ (*Ceratophyllum demersum* L.)

วงศ์คอนวอลวูลาเซีย (Family Convolvulaceae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ ผักบุ้งไทย (*Ipomoea aquatica* Forsk)

วงศ์คอมเมลิเนีย (Family Commelinaceae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ ผักปลาบ (*Commelina diffusa* Burm.f)

วงศ์คิวเคอร์บิตาเซีย (Family Cucurbitaceae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ ตำลึง (*Coccinia grandis* Voigt)

วงศ์ไซเพธราเซีย (Family Cyperaceae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ แห้วหมู (*Cyperus rotundus* Linn)

วงศ์ไซเพเรเซีย (Family Cyperaceae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ กกสามเหลี่ยม (*Cyperus imbricatus* Retz)

วงศ์กราไมเน (Family Gramineae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 2 ชนิด ได้แก่ หญ้าชันอากาศ (*Panicum repens* Linn) และ หญ้าแพรงน้ำ (*Pseudoraphis spinescens* R.Br. Vickery)

วงศ์ไฮโดรชาร์ดิเซีย (Family Hydrocharitaceae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 2 ชนิด ได้แก่ สาหร่ายหางกระรอก (*Hydrilla verticillata* L.f Royle) และ สันตะวาใบพาย (*Ottelia alismoides* L Pers)

วงศ์เลนติบูลาเรียซีอี (Family Lentibulariaceae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่  
สาหร่ายข้าวเหนียว (*Utricularia aurea* Laur)

วงศ์เลมนาซีอี (Family Lemnaceae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ แหนเป็ดเล็ก  
(*Lemna perpusilla* Torr)

วงศ์มาสิเลียซีอี (Family Marsileaceae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ ผักแว่น  
(*Marsilea crenata* Presl)

วงศ์มิโมซาซีอี (Family Mimosaceae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ ไมยราบ  
ยักษ์ (*Mimosa pigra* L.)

วงศ์นิมโฟเอซีอี (Family Nymphaeaceae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ บัว  
เผื่อน (*Nymphaea stenolata* Wild)

วงศ์โอนากราซีอี (Family Onagraceae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ แพงพวย  
น้ำ (*Jussiaea repens* L.)

วงศ์พาพิเลียนาซีอี (Family Papilionaceae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่  
อัญชัน (*Clitoria ternater* Linn)

วงศ์พอซีอี (Family Poaceae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 3 ชนิด ได้แก่  
หญ้าขน (*Brachiaria mutica* Forssk Stapf) หญ้าข้าวนก (*Echinochloa colonum* L. Link)  
ข้าว (*Oryza sativa* L.)

วงศ์พอนเทเดเรียซีอี (Family Pontederiaceae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่  
ผักตบชวา (*Eichhornia crassipes* Mart Solms)

วงศ์สโครพูลาเรียซีอี (Family Scrophulariaceae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่  
ตับเต่านา (*Mimulus orbicularis* Benth)

วงศ์ซาลวินีเยซีอี (Family Salviniaceae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ จอกหูหนู  
(*Salvinia cucullata* Boxb)

วงศ์ไทพาซีอี (Family Typhaceae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ ธูปฤาษี  
(*Typha angustifolia* Linn)

### 1.3 สัตว์ที่ตรวจพบบริเวณแหล่งน้ำที่ศึกษา

#### 1.3.1 สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง ตรวจพบทั้งหมด 13 วงศ์ 17 ชนิด ดังต่อไปนี้

แมลงที่พบในแหล่งน้ำ ได้แก่

วงศ์เอสซินีดี (Family Aeshinidae) ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ แมลงปอยักษ์  
(*Urothemis* sp.)

วงศ์เอพิดี (Family Apidae) ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ ผึ้งมีม (*Apis florea*)

วงศ์คอคนาเรียนนิตี (Family Coccinellidae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 3 ชนิด  
ได้แก่ แมลงปอเข็ม (*Agriocnemis pygmaea*) แมลงปอกระเปาะสีฟ้า (*Acisoma panorpoides*)  
แมลงปอบ้านป่อ (*Crocotbermis servilia*)

วงศ์คอร์ริซิดี (Family Corixidae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ มวน  
กรรเชียง (*Micronecta proba* Distant)

วงศ์เกอริริดี (Family Gerridae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ จิงโจ้น้ำ  
(*Limnogonus fossarum*)

วงศ์กริลลิดี (Family Gryllidae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ จิ้งหรีด  
(*Brachytrupes portentosus*)

วงศ์กริลโลทาลพิดี (Family Gryllotalpidae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด  
ได้แก่ แมลงกระซอน (*Gryllotalpa africana*)

วงศ์นีพิดี (Family Nepidae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ มวน  
แมงป่องน้ำ (*Ranatra filiformis* Fabr)

วงศ์นิมฟาไลดี (Family Nymphalidae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 2 ชนิด ได้แก่  
ผีเสื้อหนอนดอกรักลายเสือ (*Danaus genutia genutia*) ตั๊กแตนหนวดสั้น (*Cyrtacanthacris*  
*tatarica*)

หอยและครัสเตเชียนที่พบในแหล่งน้ำ ได้แก่

วงศ์แอมพูลลาริอิดี (Family Ampullariidae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด  
ได้แก่ หอยโข่ง (*Pachylara celebensis*)

วงศ์ฟิลิดี (Family Philidae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ หอยเชอร์รี่  
(*Pomacea canaliculata*)

วงศ์วิพาริดี (Family Viviparidae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่  
หอยขม (*Vivipara doralis*)

วงศ์ลิมเนียอีดี (Family Lymnaeidae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ หอยคัน (*Lymnaea* sp.)

วงศ์พาลิโมนีดี (Family Palaemonidae) ในวงศ์นี้ตรวจพบชนิดทั้งหมด 1 ชนิด ได้แก่ กุ้งฝอย (*Macrobrachium lanchesteri*)

1.3.2 สัตว์มีกระดูกสันหลังที่ตรวจพบได้แก่ ปลา ตรวจพบทั้งหมด 5 วงศ์ 6 ชนิด ดังต่อไปนี้

วงศ์บิลอนทียีดี (Family Belontiidae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 2 ชนิด ได้แก่ ปลากระดี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*) ปลากุหลาบ (*Trichopsis vittatus*)

วงศ์แคนนินี (Family Channidae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ ปลาช่อน (*Chana striatus*)

วงศ์ซิคลิดี (Family Cichlidae) ) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ ปลานิล (*Oreochromis niloticus*)

วงศ์แคลริอีดี (Family Clariidae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ ปลาดุกบ้าน (*Clarias batrachus*)

วงศ์เฮมิแรมฟิดี (Family Hemiramphidae) ในวงศ์นี้ตรวจพบ 1 ชนิด ได้แก่ ปลาเข็ม (*Dermogenys pusillus*)

## 2. สิ่งแวดล้อมทางด้านเคมี

### คุณภาพน้ำทางเคมี

ความเป็นกรด-ด่าง (pH) จากผลการศึกษาความเป็นกรด – ด่างของน้ำใน St.1 มีค่าอยู่ระหว่าง 6.6-12.2 เฉลี่ย 7.7 และ St. 2 มีค่าอยู่ระหว่าง 6.6-8.1 เฉลี่ย 7.4

ออกซิเจนที่ละลายน้ำ (dissolved oxygen : DO) จากผลการศึกษาออกซิเจนที่ละลายน้ำใน St.1 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.95-4.67 mg/l เฉลี่ย 3.88 mg/l และ St. 2 มีค่าอยู่ระหว่าง 1.05-4.70 mg/l เฉลี่ย 3.43 mg/l

ฟอสเฟต (phosphate) จากผลการศึกษาฟอสเฟตใน St.1 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.17-0.75 mg/l เฉลี่ย 0.36 mg/l และ St. 2 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.21-0.48 mg/l เฉลี่ย 0.35 mg/l

ความกระด้างของน้ำ (hardness) จากผลการศึกษาความกระด้างของน้ำใน St.1 มีค่าอยู่ระหว่าง 94-285 mg/l เฉลี่ย 184.75 mg/l และ St. 2 มีค่าอยู่ระหว่าง 140-210 mg/l เฉลี่ย 171.2 mg/l

แอมโมเนีย (Amonia) จากผลการศึกษาแอมโมเนียใน St.1 มีค่าอยู่ระหว่าง 0-0.048 mg/l เจลลี่ 0.019 mg/l และ St. 2 มีค่าอยู่ระหว่าง 0-0.024 mg/l เจลลี่ 0.13 mg/l

ไนไตรท์ (Nitrite) จากผลการศึกษาไนไตรท์ใน St.1 มีค่าอยู่ระหว่าง 0-0.016 mg/l เจลลี่ 0.009 mg/l และ St. 2 มีค่าอยู่ระหว่าง 0-0.015 mg/l เจลลี่ 0.007 mg/l

ไนเตรท (Nitrate) จากผลการศึกษาไนเตรทใน St.1 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.220-1.848 mg/l เจลลี่ 0.841 mg/l และ St. 2 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.148-1.32 mg/l เจลลี่ 0.812 mg/l

ซัลเฟต (Sulfate) จากผลการศึกษาซัลเฟตใน St.1 มีค่าอยู่ระหว่าง 111-228 mg/l เจลลี่ 167 mg/l ค่าซัลเฟตต่ำสุดในช่วงฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ยคือ 112 mg/l และ St. 2 มีค่าอยู่ระหว่าง 107-182 mg/l เจลลี่ 135.8 mg/l

### 3. สิ่งแวดล้อมทางด้านกายภาพ

#### คุณภาพน้ำทางกายภาพ

อุณหภูมิ จากผลการศึกษาอุณหภูมิของน้ำ St.1 มีค่าอยู่ระหว่าง 25.7-32.3 °C เจลลี่ 27.84 °C และ St. 2 อุณหภูมิมีค่าอยู่ระหว่าง 25-34.4 °C เจลลี่ 29.68 °C

ความนำไฟฟ้า (Conductivity) จากผลการศึกษาความนำไฟฟ้าของน้ำใน St.1 มีค่าอยู่ระหว่าง 80-1531  $\mu\text{S/cm}$ . เจลลี่ 788.45  $\mu\text{S/cm}$ . และ St. 2 มีค่าอยู่ระหว่าง 971-1162  $\mu\text{S/cm}$ . เจลลี่ 1023.16  $\mu\text{S/cm}$ .

ความเค็ม (Salinity) จากผลการศึกษาความเค็มใน St.1 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.3-0.7 ppt และ เจลลี่ 0.52 ppt. St. 2 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.3-0.5 ppt. เจลลี่ 0.41 ppt.

### 4. ชีววิทยาบางประการของปลาซิวข้าวสาร *Oryzias minutillus*

4.1 ลักษณะทางสัณฐานวิทยา การศึกษาการวัด (morphometric measurement) ของปลา *O.minutillus* ทั้ง 23 ลักษณะจากแหล่งน้ำที่สำรวจมีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 การวัดลักษณะต่างของปลา *O. minutillus* เพศผู้ที่สำรวจจาก อำเภอธัญบุรี จำนวน 15 ตัว ตามตาราง 8 และ 10 ลักษณะของความยาวจอยปากและเส้นผ่านศูนย์กลางตาคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวหัว โดยมีค่าเฉลี่ยและความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ดังนี้ ความยาวจอยปาก (SNL%HL) เท่ากับ  $17.85 \pm 2.95$  และความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางตา (EYE%HL) เท่ากับ  $44.91 \pm 3.82$  ส่วนลักษณะอื่นๆ คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวมาตรฐาน โดยมีค่าเฉลี่ยและความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ดังนี้ ความยาวเหยียด (TL%SL) เท่ากับ  $126.73 \pm 2.02$  ความยาวส่วนหัว (HL%SL) เท่ากับ  $24.22 \pm 1.41$  ความยาวก่อนถึงครีบทวาร (PAL%SL) เท่ากับ

47.50±1.71 ความยาวของครีบทวาร (PAFL%SL) เท่ากับ 51.07±1.42 ความยาวส่วนหัวถึงครีบทวาร (PDFL%SL) เท่ากับ 80.88±1.58 ความยาวส่วนหน้าของครีบท้อง (PpelLFL%SL) เท่ากับ 38.42±3.08 ความยาวตอนต้นของครีบทวาร (DFO-CFB%SL) เท่ากับ 20.04±1.34 ความยาวตอนต้นของครีบทวาร (AFO-CFB%SL) เท่ากับ 49.92±1.79 ความยาวของฐานครีบทวาร (LDfB%SL) เท่ากับ 7.89±1.35 ความยาวของฐานครีบทวาร (LAfB%SL) เท่ากับ 34.11±2.20 ความยาวครีบท้อง (PL%SL) เท่ากับ 18.70±1.78 ความยาวครีบท้อง (PelL%SL) เท่ากับ 7.63±1.20 ความกว้างของคอดหาง (CPD%SL) เท่ากับ 8.60±0.74 ความยาวปลายครีบทวาร (CPL%SL) เท่ากับ 14.85±3.02 ความลึกของลำตัววัดจากจุดเริ่มต้นของฐานครีบทวารตั้งฉากกับด้านล่างของลำตัว (BD<sub>1</sub>%SL) เท่ากับ 18.48±1.72 ความลึกของลำตัววัดจากจุดเริ่มต้นของฐานครีบทวารตั้งฉากกับด้านล่างของลำตัว (BD<sub>2</sub>%SL) เท่ากับ 11.85±1.21 ความยาวของครีบทวาร (AFL%SL) เท่ากับ 20.60±3.20 ความยาวของครีบทวาร (DFL%SL) เท่ากับ 19.09±1.73 ความยาวส่วนหน้าครีบท้อง (PpectFL%SL) เท่ากับ 30.10±1.28 และความกว้างของลำตัววัดจากจุดเริ่มต้นของฐานครีบท้องตั้งฉากกับด้านบนของลำตัว (BD<sub>3</sub>%SL) เท่ากับ 16.60±1.06

4.1.2 การวัดลักษณะต่างของปลา *O. minutillus* เพศเมียที่สำรวจจาก อำเภอรัญบุรี จำนวน 15 ตัว ตามตาราง 8 และ 11 ลักษณะของความยาวจอยปากและเส้นผ่านศูนย์กลางตา คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวหัว โดยมีค่าเฉลี่ยและความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ดังนี้ ความยาวจอยปาก (SNL%HL) เท่ากับ 19.43±3.68 และความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางตา (EYE%HL) เท่ากับ 43.59±4.58 ส่วนลักษณะอื่นๆ คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวมาตรฐาน โดยมีค่าเฉลี่ยและความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ดังนี้ ความยาวเหยียด (TL%SL) เท่ากับ 126.64±1.73 ความยาวส่วนหัว (HL%SL) เท่ากับ 23.53±1.58 ความยาวก่อนถึงครีบทวาร (PAL%SL) เท่ากับ 50.75±1.25 ความยาวของครีบทวาร (PAFL%SL) เท่ากับ 53.08±1.55 ความยาวส่วนหัวถึงครีบทวาร (PDFL%SL) เท่ากับ 82.26±1.49 ความยาวส่วนหน้าของครีบท้อง (PpelLFL%SL) เท่ากับ 40.66±3.64 ความยาวตอนต้นของครีบทวาร (DFO-CFB%SL) เท่ากับ 19.08±1.00 ความยาวตอนต้นของครีบทวาร (AFO-CFB%SL) เท่ากับ 49.09±1.69 ความยาวของฐานครีบทวาร (LDfB%SL) เท่ากับ 7.80±1.20 ความยาวของฐานครีบทวาร (LAfB%SL) เท่ากับ 33.66±2.16 ความยาวครีบท้อง (PL%SL) เท่ากับ 18.67±1.74 ความยาวครีบท้อง (PelL%SL) เท่ากับ 11.18±1.93 ความกว้างของคอดหาง (CPD%SL) เท่ากับ 8.49±0.94 ความยาวปลายครีบทวาร (CPL%SL) เท่ากับ 13.73±1.40 ความลึกของลำตัววัดจากจุดเริ่มต้นของฐานครีบทวารตั้งฉากกับด้านล่างของลำตัว (BD<sub>1</sub>%SL) เท่ากับ 17.74±0.82 ความลึกของลำตัววัดจากจุดเริ่มต้นของฐานครีบทวารตั้งฉากกับด้านล่างของลำตัว (BD<sub>2</sub>%SL) เท่ากับ 12.01±1.09 ความยาวของครีบทวาร

(AFL%SL) เท่ากับ  $17.25 \pm 1.36$  ความยาวของครีบท้อง (DFL%SL) เท่ากับ  $13.44 \pm 1.11$  ความยาวส่วนหน้าครีบอก (PpectFL%SL) เท่ากับ  $29.09 \pm 1.60$  และความกว้างของลำตัววัดจากจุดเริ่มต้นของฐานครีบท้องตั้งฉากกับด้านบนของลำตัว ( $BD_3$ %SL) เท่ากับ  $16.87 \pm 0.86$

4.1.3 การวัดลักษณะต่างของปลา *O. minutillus* เพศผู้ที่สำรวจจาก อำเภอคลองหลวง จำนวน 16 ตัว ตามตาราง 9 และ 12 ลักษณะของความยาวจงอยปากและเส้นผ่านศูนย์กลางตาคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวหัว โดยมีค่าเฉลี่ยและความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ดังนี้ ความยาวจงอยปาก (SNL%HL) เท่ากับ  $19.74 \pm 3.06$  และความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางตา (EYE%HL) เท่ากับ  $44.33 \pm 4.68$  ส่วนลักษณะอื่นๆ คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวมาตรฐาน โดยมีค่าเฉลี่ยและความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ดังนี้ ความยาวเหยียด (TL%SL) เท่ากับ  $126.82 \pm 2.02$  ความยาวส่วนหัว (HL%SL) เท่ากับ  $24.90 \pm 2.81$  ความยาวก่อนถึงครีบทวาร (PAL%SL) เท่ากับ  $47.93 \pm 3.37$  ความยาวของครีบทวาร (PAFL%SL) เท่ากับ  $50.96 \pm 3.58$  ความยาวส่วนหัวถึงครีบท้อง (PDFL%SL) เท่ากับ  $80.71 \pm 6.77$  ความยาวส่วนหน้าของครีบท้อง (PpelLFL%SL) เท่ากับ  $40.20 \pm 3.73$  ความยาวตอนต้นของครีบท้อง (DFO-CFB%SL) เท่ากับ  $20.25 \pm 2.00$  ความยาวตอนต้นของครีบทวาร (AFO-CFB%SL) เท่ากับ  $45.02 \pm 7.67$  ความยาวของฐานครีบทวาร (LDFFB%SL) เท่ากับ  $8.20 \pm 1.61$  ความยาวของฐานครีบทวาร (LAFB%SL) เท่ากับ  $30.38 \pm 2.01$  ความยาวครีบอก (PL%SL) เท่ากับ  $17.37 \pm 1.64$  ความยาวครีบท้อง (PelL%SL) เท่ากับ  $8.06 \pm 1.95$  ความกว้างของคอดหาง (CPD%SL) เท่ากับ  $9.16 \pm 0.52$  ความยาวปลายครีบทวาร (CPL%SL) เท่ากับ  $16.02 \pm 1.84$  ความลึกของลำตัววัดจากจุดเริ่มต้นของฐานครีบท้องตั้งฉากกับด้านล่างของลำตัว ( $BD_1$ %SL) เท่ากับ  $19.46 \pm 1.66$  ความลึกของลำตัววัดจากจุดเริ่มต้นของฐานครีบทวารตั้งฉากกับด้านล่างของลำตัว ( $BD_2$ %SL) เท่ากับ  $12.88 \pm 1.04$  ความยาวของครีบทวาร (AFL%SL) เท่ากับ  $21.66 \pm 3.71$  ความยาวของครีบท้อง (DFL%SL) เท่ากับ  $18.97 \pm 3.04$  ความยาวส่วนหน้าครีบอก (PpectFL%SL) เท่ากับ  $29.56 \pm 2.40$  และความกว้างของลำตัววัดจากจุดเริ่มต้นของฐานครีบท้องตั้งฉากกับด้านบนของลำตัว ( $BD_3$ %SL) เท่ากับ  $17.73 \pm 1.17$

4.1.4 การวัดลักษณะต่างของปลา *O. minutillus* เพศเมียที่สำรวจจาก อำเภอคลองหลวง จำนวน 15 ตัว ตามตาราง 9 และ 13 ลักษณะของความยาวจงอยปากและเส้นผ่านศูนย์กลางตาคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวหัว โดยมีค่าเฉลี่ยและความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ดังนี้ ความยาวเหยียด (TL%SL) เท่ากับ  $26.73 \pm 1.76$  ความยาวจงอยปาก (SNL%HL) เท่ากับ  $19.57 \pm 3.57$  และความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางตา (EYE%HL) เท่ากับ  $45.56 \pm 2.65$  ส่วนลักษณะอื่นๆ คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวมาตรฐาน โดยมีค่าเฉลี่ยและความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ดังนี้ ความยาวส่วนหัว (HL%SL) เท่ากับ  $23.78 \pm 1.35$  ความยาวก่อนถึงครีบทวาร (PAL%SL) เท่ากับ

51.69±1.77 ความยาวของครีบทวาร (PAFL%SL) เท่ากับ 54.00±1.52 ความยาวส่วนหัวถึงครีบทวาร (PDFL%SL) เท่ากับ 80.99±1.90 ความยาวส่วนหน้าของครีบท้อง (PpelLFL%SL) เท่ากับ 41.78±5.23 ความยาวตอนต้นของครีบทวาร (DFO-CFB%SL) เท่ากับ 20.27±1.64 ความยาวตอนต้นของครีบทวาร (AFO-CFB%SL) เท่ากับ 46.53±1.02 ความยาวของฐานครีบทวาร (LDfB%SL) เท่ากับ 5.97±1.04 ความยาวของฐานครีบทวาร (LAfB%SL) เท่ากับ 29.02±2.03 ความยาวครีบอก (PL%SL) เท่ากับ 17.48±1.27 ความยาวครีบท้อง (PelL%SL) เท่ากับ 10.87±1.54 ความกว้างของคอดหาง (CPD%SL) เท่ากับ 8.95±0.75 ความยาวปลายครีบทวาร (CPL%SL) เท่ากับ 16.90±1.74 ความลึกของลำตัววัดจากจุดเริ่มต้นของฐานครีบทวารถึงด้านหลังของลำตัว (BD<sub>1</sub>%SL) เท่ากับ 20.44±1.53 ความลึกของลำตัววัดจากจุดเริ่มต้นของฐานครีบทวารถึงด้านหลังของลำตัว (BD<sub>2</sub>%SL) เท่ากับ 11.67±0.71 ความยาวของครีบทวาร (AFL%SL) เท่ากับ 16.97±1.56 ความยาวของครีบทวาร (DFL%SL) เท่ากับ 14.18±0.91 ความยาวส่วนหน้าครีบอก (PpectFL%SL) เท่ากับ 28.84±1.04 และความกว้างของลำตัววัดจากจุดเริ่มต้นของฐานครีบท้องถึงด้านหลังของลำตัว (BD<sub>3</sub>%SL) เท่ากับ 17.45±1.24

การวิเคราะห์ลักษณะต่างๆ ของปลา *O. minutillus* ทั้งเพศผู้ และเพศเมียที่สำรวจจากอำเภอธัญบุรี และอำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี โดยลักษณะของความยาวจอยปากและเส้นผ่าศูนย์กลางตาคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวหัว ส่วนลักษณะอื่นๆ คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวมาตรฐาน พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.01$ ) ตาราง 14

#### 4.2 การนับจำนวนก้านครีบ

การวิเคราะห์จำนวนก้านครีบทวาร และก้านครีบทวาร ของปลา *O. minutillus* ในอำเภอธัญบุรี และอำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี พบว่าปลาทั้ง 2 อำเภอ มีจำนวนก้านครีบทวาร และก้านครีบทวารแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.01$ ) ตามตาราง 18 และ 20

#### 4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานกับน้ำหนัก

จากการวัดความยาวมาตรฐาน และการชั่งน้ำหนักของปลา *O. minutillus* ทั้งเพศผู้ และเพศเมีย ในอำเภอธัญบุรี และอำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี จำนวน 399 ตัว ตามตาราง 14-17 และ 20-22 พบว่าเมื่อความยาวมาตรฐานเพิ่มขึ้น น้ำหนักของปลา *O. minutillus* ก็เพิ่มขึ้นตาม จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ( $r$ ) ของปลา *O. minutillus* ทั้งเพศผู้ และเพศเมีย ในอำเภอธัญบุรี มีค่าเท่ากับ 0.89 ตามตาราง 28 ในอำเภอลองหลวง มีค่าเท่ากับ 0.95 ตามตาราง 29 และทั้งในอำเภอธัญบุรี และอำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี มีค่าเท่ากับ 0.92 ตามตาราง 30

## อภิปรายผล

### 1. สิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ

ในการศึกษาได้ตรวจพบสิ่งมีชีวิตหลายชนิด ได้แก่ แพลงค์ตอนพืช แพลงค์ตอนสัตว์ พืช น้ำ แมลง ปลา และสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ทำให้เห็นความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกัน การดำรงชีวิตที่แพลงค์ตอนพืชน่าจะเป็นอาหารของแพลงค์ตอนสัตว์ แพลงค์ตอนสัตว์เป็นอาหารของปลา และตัวอ่อนของแมลงที่อาศัยอยู่ในน้ำ โดยเฉพาะแพลงค์ตอนพืช และพืชน้ำมีบทบาทสำคัญในการเป็นแหล่งสร้างอาหาร และก๊าซออกซิเจน ซึ่งมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสัตว์ที่อยู่อาศัยในแหล่งน้ำนั้น เช่น เป็นที่อยู่อาศัย แหล่งวางไข่ และแหล่งอาหารเป็นต้น

### 2. สิ่งแวดล้อมทางเคมี

#### คุณภาพน้ำทางเคมี

ความเป็นกรด-ด่าง ผลการศึกษาแหล่งน้ำ ตลอดทั้ง 3 จุด ค่าความเป็นกรด-ด่าง ในอำเภอรัญบุรีมีค่าเฉลี่ย 7.7 และอำเภอลองหลวงมีค่าเฉลี่ย 7.4 การศึกษาความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำในแหล่งอื่น ของสำนักงานนโยบายแผนสิ่งแวดล้อม (2545 : 28) พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่าง ในพื้นที่ชุ่มน้ำบึงโพงหลง จังหวัดหนองคาย ในช่วงเดือนมีนาคมมีค่าอยู่ระหว่าง 6.89-7.05 เดือน พฤษภาคมมีค่าอยู่ระหว่าง 6.89-7.03 เดือนธันวาคมมีค่าอยู่ระหว่าง 6.99-7.05 และการศึกษาของ จารูวรรณ สมชาย และจินดา (2540 : 37) พบว่า ความเป็นกรด-ด่างของน้ำในอ่างเก็บน้ำรัชชประภา มีค่าอยู่ระหว่าง 6.22-7.67 ซึ่งเมื่อเทียบกับความเป็นกรด-ด่างของน้ำในอำเภอรัญบุรีและอำเภอลองหลวง ที่ทำการศึกษามีค่าใกล้เคียงกัน

เมื่อพิจารณาความเหมาะสมของความเป็นกรด-ด่างของน้ำที่มีต่อสัตว์น้ำในแหล่งน้ำ ที่ทำการศึกษาดูว่าเหมาะสมและไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ ซึ่งระดับความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสม สำหรับการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำอยู่ในช่วง 6.5-8.5 หากมีค่าสูงและต่ำกว่านี้ ปลาก็สามารถจะมีชีวิตอยู่ได้แต่ไม่เหมาะสมในการเจริญเติบโต และการสืบพันธุ์ของปลา (ถวัลย์ และคณะ. 2528 : 4)

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ผลการศึกษาอยู่ในช่วง 0.95-4.7 mg/l ออกซิเจนที่ละลายน้ำมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ การที่ออกซิเจนในน้ำละลายได้มากหรือน้อยนั้น ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของน้ำ ตลอดจนพืชน้ำซึ่งเป็นตัวเพิ่มออกซิเจนให้แก่แหล่งน้ำด้วย เนื่องจากค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับที่สิ่งมีชีวิตในน้ำทนอยู่ได้ คือไม่ต่ำกว่า 0.3 mg/l เมื่อพิจารณาความเหมาะสมถือว่าแหล่งน้ำที่ศึกษาอยู่ในระดับที่สิ่งมีชีวิตสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้

ความกระด้างของน้ำ อยู่ในช่วง 94-285 mg/l ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วงน้ำกระด้างน้อยถึงปานกลาง ซึ่งโดยความกระด้างของน้ำนั้นไม่ถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้สิ่งมีชีวิตในน้ำเป็นอันตราย

แต่จะมีความสัมพันธ์กับความเป็นต่าง และความเป็นกรด-ต่างของน้ำ นอกจากนี้ ความกระด้างของน้ำยังช่วยลดความเป็นพิษของสารพิษอีกด้วย ความกระด้างของน้ำที่เหมาะสมสำหรับสัตว์น้ำควรมีค่าในระดับปานกลางหรือค่อนข้างสูง ซึ่งค่าความกระด้างในระดับปานกลางอยู่ในช่วง 150-300 mg/l หากมีค่าความกระด้างมากกว่า 300 mg/l ถือว่ามีความกระด้างสูง

แอมโมเนีย อยู่ในช่วง 0-0.024 mg/l แต่ในบางเดือนจะมีค่าสูงถึง 0.046-0.048 mg/l และพบว่าที่ระดับความเข้มข้นของแอมโมเนีย 0.046-0.048 mg/l นี้พบในระยะเวลาไม่นาน เนื่องจากในเดือนถัดมาได้ทำการศึกษาระดับความเข้มข้นของแอมโมเนีย พบว่าลดลงอยู่ในช่วง 0-0.018 mg/l ซึ่งระดับความเข้มข้นของแอมโมเนียที่ไม่เป็นอันตรายต่อปลาไม่ควรเกิน 0.02 mg/l (ไมตรี และจารุวรรณ. 2534 : 63)

ไนไตรท์ อยู่ในช่วงระหว่าง 0-0.016 mg/l ซึ่งในน้ำจืดจะมีปริมาณเล็กน้อยแต่มีความสำคัญในการเป็นข้อบ่งชี้ความสมบูรณ์ของชีวอินทรีย์ ความเข้มข้นของไนไตรท์จะเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลตามปริมาณไนเตรท ความเป็นพิษของไนไตรท์ต่อสัตว์น้ำเกิดจากการที่ไนไตรท์ออกซิไดซ์เหล็ก ซึ่งเป็นองค์ประกอบฮีโมโกลบิน จึงไม่สามารถขนถ่ายออกซิเจนได้ ทำให้เกิดการตายเนื่องจากขาดออกซิเจน

ไนเตรท มีค่าอยู่ระหว่าง 0.148-1.848 mg/l ซึ่งไนเตรทเกิดจากการที่แบคทีเรียย่อยสลายไนไตรท์ โดยใช้ออกซิเจน การวัดค่าไนเตรทในบ่อมีค่าเท่ากับศูนย์และมีค่าไนไตรท์ แสดงว่าแบคทีเรียในระบบกรอง ยังไม่สามารถทำงานได้เต็มที่ จึงไม่เกิดไนเตรทในที่สุด กรณีที่สามารถวัดค่าไนเตรทได้เป็นตัวเลขนั้น ควรมีค่าเท่ากับ 0-50 ppm. (ส่วนในล้านส่วน) ไนเตรท มีความเป็นพิษต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับแอมโมเนีย และไนไตรท์

ซัลเฟต มีค่าอยู่ระหว่าง 107-228 mg/l ในธรรมชาติจะมีซัลเฟตประมาณ 15.31 ส่วนร้อย ซึ่งอยู่ในแหล่งน้ำโดยปนมากับน้ำฝนและไหลผ่านชะล้างจากผิวดินลงสู่แหล่งน้ำ ซัลเฟตมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช ถ้าขาดซัลเฟตจะทำให้ไม่มีการเจริญเติบโตของพืชในน้ำ และทำให้ผลผลิตลดลงด้วย เมื่อพิจารณาแล้ว ปริมาณซัลเฟตในแหล่งน้ำที่ทำการศึกษามีค่าใกล้เคียงกับแหล่งน้ำธรรมชาติทั่วไป แต่จะมีค่าสูงในบางเดือนจึงมีผลทำให้ การเจริญเติบโตของพืชน้ำในเดือนนั้นเจริญมากกว่าในช่วงอื่นๆ

### 3. สิ่งแวดล้อมด้านกายภาพ

#### คุณภาพน้ำทางกายภาพ

อุณหภูมิ มีค่าอยู่ระหว่าง 25-34.4 °C จากการศึกษาอุณหภูมิในแหล่งอื่น

จารุวรรณ สมชาย และจินดา (2540 : 38) ในอ่างเก็บน้ำรัชชประภา จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 23-32 °C และสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (2545 : 29) ศึกษาอุณหภูมิในพื้นที่ชุ่มน้ำบึงโขงหลง จังหวัดหนองคาย ในช่วงเดือนมีนาคมมีค่าอยู่ระหว่าง 229.7-32.5 °C เดือนพฤษภาคม มีค่าอยู่ระหว่าง 29.2-32.7 °C เดือนธันวาคม มีค่าอยู่ระหว่าง 20.6-22.0 °C เมื่อพิจารณาแล้วอุณหภูมิของพื้นที่ ที่ทำการศึกษามีค่าใกล้เคียงกับอุณหภูมิในแหล่งอื่น แต่ในบางเดือนจะมีค่าสูงกว่า เนื่องจากอุณหภูมิของน้ำมีค่าแปรผันตามอุณหภูมิของอากาศ และจะมีค่าสูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับฤดูกาล ระดับความสูง และสภาพภูมิประเทศ

ค่าความนำไฟฟ้า มีค่าอยู่ระหว่าง 80-1531  $\mu\text{S}/\text{cm}$  จากการศึกษาค่าความนำไฟฟ้าในแหล่งอื่น จารุวรรณ สมชาย และจินดา (2540 : 38) ในอ่างเก็บน้ำรัชชประภา อยู่ระหว่าง 33.87-73.83  $\mu\text{S}/\text{cm}$  สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (2545 : 29) ศึกษาในพื้นที่ชุ่มน้ำบึงโขงหลง รายงานว่า เดือนมีนาคมมีค่าอยู่ระหว่าง 15.87-23.50  $\mu\text{S}/\text{cm}$  เดือนพฤษภาคม มีค่าอยู่ระหว่าง 16.19-72.50  $\mu\text{S}/\text{cm}$  เดือนธันวาคม มีค่าอยู่ระหว่าง 15.50-43.75  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ซึ่งเมื่อพิจารณาจากพื้นที่ที่ศึกษาจะมีค่าความนำไฟฟ้าสูงกว่าแหล่งอื่น ๆ

ความเค็ม มีค่าอยู่ระหว่าง 0.3-0.7 ppt. ซึ่งสัตว์น้ำทั่วไปสามารถปรับตัวได้กับสภาพความเค็มที่เปลี่ยนแปลง แต่ทั้งนี้ต้องค่อยๆ เป็นไปอย่างช้า ๆ และสัตว์น้ำจืดสามารถทนอยู่ได้ในน้ำที่ระดับความเค็มประมาณ 7 ppt.

#### 4. ชีวิตวิทยาบางประการของปลาขี้ขาวสาร *O. minutillus*

จากผลการศึกษาความยาวมาตรฐานของปลา *O. minutillus* ใน อำเภอธัญบุรี และ อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี มีค่าอยู่ระหว่าง 6.60-15.35 มิลลิเมตร โดยเพศผู้มีความยาวอยู่ระหว่าง 6.60-14.30 มิลลิเมตร เพศเมียมีความยาวอยู่ระหว่าง 7.30-15.35 มิลลิเมตร ซึ่งจากการศึกษา ลักษณะสัณฐานวิทยาของปลา *O. minutillus* ของมากตุนและอุวะ (Magtoon and Uwa. 1985 : 157) ศึกษาปลา *O. minutillus* ในเขตบางเขน กรุงเทพฯ พบว่ามีความยาวมาตรฐานอยู่ระหว่าง 11.0-16.0 มิลลิเมตร มากตุน และคณะ (Magtoon W. et al., 1994 : 1-4) ได้ศึกษาปลา *O. minutillus* จังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่า มีความยาวมาตรฐานเท่ากับ 11.7 มิลลิเมตร สมิต (Smith. 1945 : 424) ได้ศึกษาปลา *O. minutillus* ในบริเวณคลองขนาดเล็กในกรุงเทพฯ พบว่าเพศผู้มีความยาวประมาณ 15.5 มิลลิเมตร เพศเมียมีความยาวประมาณ 16.3-17.0 มิลลิเมตร เมื่อพิจารณาแล้วความยาวมาตรฐานของปลา *O. minutillus* ในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี พบว่ามีความยาวมาตรฐานใกล้เคียงกับความยาวมาตรฐานของปลา *O. minutillus* ที่ศึกษาจากแหล่งอื่น

การนับจำนวนก้านครีบหลังและก้านครีบทวารจากการศึกษา พบว่าปลา *O. minutillus* ในจังหวัดปทุมธานี มีจำนวนก้านครีบหลังอยู่ระหว่าง 4-6 ก้าน และจำนวนก้านครีบทวารอยู่ระหว่าง 16-20 ก้าน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของโรเบิร์ต (Robert. 1971 : 1-27) ซึ่งพบว่าปลา *O. minutillus* ในเขตบางเขน กรุงเทพฯ มีจำนวนก้านครีบหลังเท่ากับ 6 ก้าน และจำนวนก้านครีบทวาร 17-19 ก้าน มากตุนและอุวะ (Magtoon and Uwa. 1985 : 157) ศึกษาปลา *O. minutillus* ในเขตบางเขน กรุงเทพฯ มีจำนวนก้านครีบหลังเท่ากับ 6-7 ก้าน และจำนวนก้านครีบทวาร 18-21 ก้าน

ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานกับน้ำหนักของปลา *O. minutillus* พบว่ามีความสัมพันธ์กันมาก ดูจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และกราฟแสดงความสัมพันธ์ เมื่อความยาวเพิ่มขึ้น น้ำหนักจะเพิ่มขึ้นตามเนื่องจากปลา *O. minutillus* อยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมทั้งด้านชีวภาพ เคมี และกายภาพ

## 5. ความสัมพันธ์ระหว่างปลาชีวข่าวสาร *O. minutillus* กับสิ่งแวดล้อม

จากการศึกษาจะเห็นถึงความสัมพันธ์ของปลา *O. minutillus* กับสิ่งแวดล้อม กล่าวคือ ในด้านความสัมพันธ์ของระบบนิเวศ มีการถ่ายทอดพลังงานจากห่วงโซ่อาหารที่เริ่มจากแพลงค์ตอนพืชในฐานะผู้ผลิต ที่เป็นแหล่งอาหารให้กับแพลงค์ตอนสัตว์ กุ้ง หอย ปลา ตัวอ่อนของแมลงที่อาศัยอยู่ในน้ำ กุ้งและปลาอาจจะกินแพลงค์ตอนพืช และแพลงค์ตอนสัตว์เป็นอาหาร ปลาอาจจะกินกุ้ง ตัวอ่อนของแมลง และพืชน้ำบางชนิดเป็นอาหาร และเมื่อสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ตายลงจุลินทรีย์จะย่อยสลายกลายเป็นธาตุและสารอาหารใช้ในการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตต่อไป ตามภาพประกอบ 122

นอกจากนี้ ในแหล่งน้ำยังมีปัจจัยต่างๆ ในการดำรงชีวิตของปลา *O. minutillus* และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ จากการศึกษาคูณภาพน้ำทางเคมีและกายภาพ เช่น ความเป็นกรด-ด่าง จะมีผลต่อความสามารถใช้ธาตุอาหารของพืชน้ำ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ มีผลต่อกระบวนการหายใจและปฏิกิริยาทางเคมี รวมถึงกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืชน้ำ ปริมาณของฟอสเฟต ซึ่งมาจากธาตุฟอสฟอรัสเป็นปัจจัยที่สำคัญและจำเป็นอย่างมากในกระบวนการเมตาบอลิซึมในสิ่งมีชีวิตต่างๆ ปริมาณสารประกอบไนโตรเจนในรูปต่างๆ พืชจะใช้ไนโตรเจนในรูปของสารประกอบแอมโมเนีย หรือไนไตรท์ในการสังเคราะห์แสง เพื่อสร้างโปรตีน ส่วนสัตว์ไม่สามารถใช้ไนโตรเจนจากอากาศ มาสังเคราะห์โปรตีนเหมือนกับพืช ดังนั้นสัตว์จะต้องอาศัยโปรตีนจากพืชในรูปสารอินทรีย์ไนโตรเจน เมื่อสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นตายลง สารประกอบในร่างกายจะถูกย่อยสลายและเปลี่ยนไปเป็นสารประกอบอื่นๆ นอกจากนี้ของเสียที่ถูกขับออกมาจะมีสารประกอบพวกโปรตีนหรืออินทรีย์ไนโตรเจนยังไม่หมด และถูกย่อยสลายโดยแบคทีเรียให้เป็นแอมโมเนียและพืชก็นำกลับไปใช้ อุณหภูมิมีผลต่อกระบวนการ

ต่างๆ ในแหล่งน้ำทั้งเชิงกายภาพ ชีวภาพ และเคมี ซึ่งจะมีผลต่อการกระจายของสิ่งมีชีวิต ความหนาแน่นของน้ำ การละลายของธาตุและก๊าซในน้ำ

ผลการศึกษาสิ่งแวดล้อมในแหล่งน้ำแต่ละด้าน มีความอุดมสมบูรณ์ส่งผลให้ปลา *O. minutillus* มีการเจริญเติบโตที่ดี จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และสามารถคาดคะเนได้ว่าแหล่งน้ำใดที่มีปลา *O. minutillus* อาศัยอยู่จะมีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ที่ดี แหล่งน้ำมีความอุดมสมบูรณ์ จึงถือได้ว่าปลา *O. minutillus* เป็นสิ่งมีชีวิตที่เป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำทางธรรมชาติได้อีกดัชนีหนึ่ง

### ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาในพื้นที่เดิมอย่างต่อเนื่องเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาในหัวข้ออื่นที่เกี่ยวข้องต่อไป
2. ควรมีการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ และปัจจัยทางเคมีและกายภาพในแหล่งน้ำอื่นที่มีปลา *O. minutillus* อาศัยอยู่
3. ควรมีการศึกษาถึงสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของปลา *O. minutillus* ให้กว้างขวางลึกซึ้งยิ่งขึ้น เพื่อสามารถนำมาสนับสนุนข้อมูลพื้นฐานของ *O. minutillus* ที่ใช้เป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางน้ำ
4. ควรมีการศึกษาอัตราการรอดของปลา *O. minutillus* ในแหล่งน้ำเพื่อสนับสนุนดัชนีชี้วัดคุณภาพของแหล่งน้ำ
5. ควรมีการศึกษาสภาพการยอมรับได้ของปลา *O. minutillus* ต่อปริมาณสารกำจัดวัชพืชและสารกำจัดแมลงในนาข้าว
6. ควรมีการศึกษาทางด้านพิษวิทยาจากการใช้ปลา *O. minutillus* เป็นสัตว์ทดลองในห้องปฏิบัติการ

**บรรณานุกรม**

## บรรณานุกรม

- กรมอนามัย. (2537). *คู่มือตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางเคมี*. กรุงเทพฯ : กระทรวงสาธารณสุข.
- กิตติ ชนิกุล. (2542). *แผนที่ประเทศไทย 76 จังหวัด*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- จารุวรรณ สมศิริ สมชาย สุวิทย์ และจินดา มีศักดิ์. (2538). *คุณภาพน้ำและความหลากหลายของแพลงก์ตอนในอ่างเก็บน้ำเขื่อนรัชชประภา จ. สุราษฎร์ธานี*. กรุงเทพฯ : กรมประมง.
- ทวิวงศ์ ศรีบุรี. (2538). *การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม*. กรุงเทพฯ : บริษัทมายด์พับลิชชิงจำกัด.
- นันทนา คชเสนี. (2536). *คู่มือปฏิบัติการนิเวศวิทยาน้ำจืด*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ถวัลย์ ชูขจร และคณะ. (2528). *การสำรวจสภาพแวดล้อมและการประมงในแควน้อย บริเวณที่จะเป็นอ่างเก็บน้ำเขื่อนเขาแหลม*. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ. กรมประมง.
- ธเนศ ทรัพย์อาจีน. (2534). *การศึกษาการแพร่กระจายและสัณฐานวิทยาบางประการของปลาในนาข้าว *Oryzias minutillus* (Smith, 1945)*. ในเขตบางเขน กรุงเทพมหานคร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน.
- บพิธ จารุพันธ์. (2546). *โพรโตซัววิทยา*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และจารุวรรณ สมศิริ. (2534). *คุณสมบัติของน้ำและวิธีวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางประมง*. กรุงเทพฯ : สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2533). *คู่มือวิเคราะห์พันธุ์ปลา*. กรุงเทพฯ : คณะประมง.
- ลัดดา วงรัตน์. (2541). *แพลงก์ตอนสัตว์*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด กรมประมง. (2544). *แพลงก์ตอนพืชในป่าทามแม่น้ำสงคราม*. เอกสารเผยแพร่ฉบับที่ 34.
- สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. (2545). *ความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ชุ่มน้ำบึงโขงหลง*. กรุงเทพฯ : กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม.
- สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. (2545). *ความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ชุ่มน้ำพรหมวิหาร*. กรุงเทพฯ : กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม.
- สุชาดา ศรีเพ็ญ. (2542). *พรรณไม้น้ำในประเทศไทย*. กรุงเทพฯ : อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิง.
- อำไพ ยงบุญเกิด. (2518). *วัชพืชบางชนิดในนาข้าว*. กรุงเทพฯ : กองวิทยาการ กรมวิชาการ การเกษตร.

- Bleeker P. (1854). "*Ichthyogische waarnemingen gedaann poyerschillende reizoon in Residentie*", *Nat. Tijdsche. Ned.*, 7 : 309-326.
- Hubb C.L. and Lagler K.F. (1958). *Fishes of the Great Lakes region*. Bull Cranbook. Inst. Sci. 261xl.
- Jamie B. and Richard B. 1996. *Water Quality Monitoring a practical guide to design implementation of freshwater quality studies* . TJ Press Ltd, cornwall Great Britain.
- Lagler K.F. (1962). *Ichthyology*. John Wiley & Sons. : Inc : London, : 1-545.
- Magtoon W. and Uwa. H. (1985). "*Karyotype Evolution and Relationship of Small Ricefish. Oryzias minutillus from Thailand*", *Pro., Japan Acad.*, 61 Serb. (4) : 157-160.
- Magtoon W., Takata K., Taki Y. and Uwa H. 1994. *Distribution Chromosomal diversity of Thai – Medaka. Oryzias minutillus in Thailand*. The 7<sup>th</sup> International Symposium on River and Lake Environments. Matsumoto. 1994. Shinshu University. p. 1 – 4.
- Moore W.G. (1942). *Field Study on The Oxygen Requirements of Certain Freshwater Fish*. p 242. In Textbook of Limnology. 2d ed., Arizona State University, Arizona.
- Needham J.G. (1969). *A guide to the Study of Fresh – Waters Biology*. San francisco : Holden – day.
- Nelson. (1994). *Fishes of the word*. John wiley & Sons , : Inc : New York , : 1 – 600.
- Paul A.M. and Frederick R.S. (1991). *Invertebrate Zoology*. 3rd ed. Oxford university.
- Povani J.I. (1977). *Handbook of Water Quality Management Planning*. New York. Van Nostrand Keinhol Co.
- Prescott G.W. (1972). *How to know the Freshwater Algae*. Tenth Printing. Wm.C. Brown Company Publishers. United State of America. 348 p.
- Raven H.P. and Johnson B.G. (1992). *Biology*. Third edition Mosby Year Book. Inc. Printed in United states of America.
- Robert T.R. (1971). *The Fishes of Malaysian Family Phallosthidac Breviorc*. 374 :1–27.
- Robert E.L. (1999). *Phycology*. 3rd ed. : United Kingdom. Cambirdge University.

- Scheel. J.J. (1969). "*Oryzias minutillus* Smith 1945, A Little - know Dwarf Killifish from Thailand". J. Arner. Killifish Assoc., 6 : 5 – 7.
- Smith M.G. (1951). *Manual of Phycology*. Stanford University. New York. Theronald Press Company.
- Smith. H.M. (1945). "*The Fresh – Water Fishes of Siam or Thailand*". Bull. U.S. Natn. Mus., 188, : 424.
- South G.R. and Whittick A. (1987). *Introduction to Phycology*. Blackwell Scientific Publications.
- Uwa H., and Magtoon W. (1986). "*Description and Karyotype of New Ricefish Oryzias makongensis, from Thailand*". Copeia. No. 2. : 473-478.
- Yamamoto T. (1975). "*Medaka, Biology and Strains*". Yugakusya Publ. : 17 – 20.

ภาคผนวก

ตาราง 1 ชนิดของแพลงก์ตอนพืชที่พบในแหล่งน้ำ อำเภอธัญบุรี และ อำเภอลองหลวง  
จังหวัดปทุมธานี

| ดิวิชัน      | ชื่อวิทยาศาสตร์          | St.1 | St.2 | หมายเหตุ |
|--------------|--------------------------|------|------|----------|
| Division     | Scientific name          |      |      | Remarks  |
| Cyanophyta   | <i>Anabaena</i> sp.      | +    | +    |          |
|              | <i>Nostoc</i> sp.        | +    | -    |          |
|              | <i>Oscillatoria</i> sp.  | +    | +    |          |
|              | <i>Spirulina</i> sp.     | +    | +    |          |
| Chlorophyta  | <i>Closterium</i> sp.    | -    | +    |          |
|              | <i>Cosmarium</i> sp.     | +    | +    |          |
|              | <i>Spirogyra</i> sp.     | -    | +    |          |
| Chrysophyta  | <i>Navicula</i> sp.      | +    | +    |          |
| Euglenophyta | <i>Euglena</i> sp.       | +    | +    |          |
|              | <i>Phacus</i> sp.        | +    | +    |          |
|              | <i>Phacus longicauda</i> | +    | +    |          |

#### หมายเหตุ

St. 1 แทน บริเวณแหล่งน้ำ ใน อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี

St. 2 แทน บริเวณแหล่งน้ำ ใน อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี

+ แทน พบในบริเวณแหล่งน้ำ

- แทน ไม่พบในบริเวณแหล่ง

ตาราง 2 ชนิดของแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบในแหล่งน้ำ อำเภอธัญบุรี และ อำเภอลองหลวง  
จังหวัดปทุมธานี

| วงศ์             | ชื่อวิทยาศาสตร์            | St.1 | St.2 | หมายเหตุ |
|------------------|----------------------------|------|------|----------|
| Family           | Scientific name            |      |      | Remarks  |
| Actinophryidae   | <i>Actinosphaerium</i> sp. | -    | +    |          |
| Amoebidae        | <i>Amoeba</i> sp.          | +    | +    |          |
| Arcellidae       | <i>Arcella</i> sp.         | -    | +    |          |
| Colepidae        | <i>Coleps</i> sp.          | +    | +    |          |
| Diffugiidae      | <i>Centropyxis</i> sp.     | +    | +    |          |
|                  | <i>Diffugia</i> sp.        | +    | +    |          |
|                  | <i>Euglypha</i> sp         | +    | +    |          |
| Halteriidae      | <i>Halteria</i> sp.        | +    | +    |          |
| Leptopharyngidae | <i>Leptopharynx</i> sp.    | +    | +    |          |
| Parameciidae     | <i>Paramecium</i> sp.      | +    | +    |          |
| Prorodontidae    | <i>Prorodon</i> sp.        | +    | +    |          |
| Vorticellidae    | <i>Vorticella</i> sp.      | +    | +    |          |

หมายเหตุ

St. 1 แทน บริเวณแหล่งน้ำ ใน อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี

St. 2 แทน บริเวณแหล่งน้ำ ใน อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี

+ แทน พบในบริเวณแหล่งน้ำ

- แทน ไม่พบในบริเวณแหล่ง

ตาราง 3 ชนิดของพืชที่พบบริเวณแหล่งน้ำ อำเภอธัญบุรี และ อำเภอลองหลวง  
จังหวัดปทุมธานี

| วงศ์             | ชื่อไทยและชื่อวิทยาศาสตร์                                     | St.1 | St.2 | หมายเหตุ |
|------------------|---------------------------------------------------------------|------|------|----------|
| Family           | Thai name and scientific name                                 |      |      | Remarks  |
| Acanthaceae      | ตั๋ยตึง <i>Ruellia tuberosa</i> Linn                          | -    | +    |          |
| Amaranthaceae    | ผักเป็ดไทย <i>Alternanthera sessilis</i> L. DC.               | -    | +    |          |
| Araceae          | บอน <i>Colocasia antiquorum</i> Schott                        | +    | +    |          |
|                  | จอก <i>Pistia stratiotes</i> Linn                             | -    | +    |          |
| Asteraceae       | กระเม็ง <i>Eclipta prostrata</i> Linn                         | -    | +    |          |
|                  | ผักบุ้งรั้ว <i>Enydro fluctuans</i> Lour                      | -    | +    |          |
| Azollaceae       | แหนแดง <i>Azolla pinnata</i> R.Br.                            | +    | -    |          |
| Cannaceae        | พุทธรักษา <i>Canna glauca</i> L.                              | +    | -    |          |
| Ceratophyllaceae | สาหร่ายพวงขาด <i>Ceratophyllum demersum</i> L.                | +    | +    |          |
| Convolvulaceae   | ผักบุ้งไทย <i>Ipomoea aquatica</i> Forsk                      | +    | +    |          |
|                  | ผักปลาบ <i>Commelina diffusa</i> Burm.f                       | -    | +    |          |
| Cucurbitaceae    | ตำลึง <i>Coccinia grandis</i> Voigt.                          | -    | +    |          |
| Cyperaceae       | แห้วหมู <i>Cyperus rotundus</i> Linn                          | +    | +    |          |
|                  | กกสามเหลี่ยม <i>Cyperus imbricatus</i> Retz.                  | -    | +    |          |
|                  | กกทรงกระเทียม <i>Eleocharis dulcis</i> (Burm.f.)              | -    | +    |          |
| Gramineae        | หญ้าชันอากาศ <i>Panicum repens</i> Linn                       | +    | +    |          |
|                  | หญ้าแพรกน้ำ <i>Pseudoraphis spinescens</i><br>(R.Br.) Vickery | +    | +    |          |

#### หมายเหตุ

St. 1 แทน บริเวณแหล่งน้ำ ใน อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี

St. 2 แทน บริเวณแหล่งน้ำ ใน อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี

+ แทน พบในบริเวณแหล่งน้ำ

- แทน ไม่พบในบริเวณแหล่ง

ตาราง 3 (ต่อ)

| วงศ์             | ชื่อไทยและชื่อวิทยาศาสตร์                                  | St.1 | St.2 | หมายเหตุ |
|------------------|------------------------------------------------------------|------|------|----------|
| Family           | Thai name and scientific name                              |      |      | Remarks  |
| Hydrocharitaceae | สาหร่ายหางกระรอก <i>Hydrilla verticillata</i> (L.F.) Royle | +    | +    |          |
|                  | สันตะวาใบพาย <i>Ottelia alismoides</i> (L) Pers            | -    | +    |          |
| Lentibulariaceae | สาหร่ายข้าวเหนียว <i>Utricularia aurea</i> Lour            | -    | +    |          |
| Lemnaceae        | แหนเป็ดเล็ก <i>Lemna perpusilla</i> Tarr.                  | -    | +    |          |
| Marsileaceae     | ผักแว่น <i>Marsilea crenata</i> Presl                      | -    | +    |          |
| Mimosaceae       | ไมยราบยักษ์ <i>Mimosa pigra</i> L.                         | -    | +    |          |
| Nymphaeaceae     | บัวเผื่อน <i>Nymphaea stellata</i> Wild.                   | +    | +    |          |
| Onagraceae       | แพงพวยน้ำ <i>Jussiaea repens</i> Linn                      | -    | +    |          |
| Papilionaceae    | อัญชัน <i>Clitoria ternater</i> Linn                       | +    | +    |          |
| Poaceae          | หญ้าขน <i>Brachiaria mutica</i> (Forssk) stapf             | -    | +    |          |
|                  | หญ้าข้าวนก <i>Echinochloa colonum</i> L. Link              | -    | +    |          |
|                  | ข้าว <i>Oryza sativa</i> L.                                | -    | +    |          |
| Pontederiaceae   | ผักตบชวา <i>Eichhornia crassipes</i> (Mart)solms           | -    | +    |          |
| Scrophulariaceae | ดักแด้นา <i>Mimulus orbicularis</i> Benth                  | -    | +    |          |
| Salviniaceae     | จอกหูหนู <i>Salvinia cucullata</i> Boxb                    | -    | +    |          |
| Typhaceae        | ธูปฤๅษี <i>Typha angustifolia</i> Linn                     | -    | +    |          |

## หมายเหตุ

St. 1 แทน บริเวณแหล่งน้ำ ใน อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี

St. 2 แทน บริเวณแหล่งน้ำ ใน อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี

+ แทน พบในบริเวณแหล่งน้ำ

- แทน ไม่พบในบริเวณแหล่งน้ำ

ตาราง 4 ชนิดของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่พบบริเวณแหล่งน้ำ อำเภอธัญบุรี และ อำเภอลองหลวง

จังหวัดปทุมธานี

| วงศ์           | ชื่อไทยและชื่อวิทยาศาสตร์                       | St.1 | St.2 | หมายเหตุ |
|----------------|-------------------------------------------------|------|------|----------|
| Family         | Thai name and scientific name                   |      |      | Remark   |
| Aeshnidae      | แมลงปอยักษ์ <i>Urothemis</i> sp.                | +    | +    |          |
| Apidae         | ผึ้งมิม <i>Apis florea</i>                      | +    | +    |          |
| Cocnagrionidae | แมลงปอเข็ม <i>Agriocnemis pygmaea</i>           | +    | +    |          |
|                | แมลงปอกระเปาะสีฟ้า <i>Acisoma panorpides</i>    | +    | +    |          |
|                | แมลงปอบ้านบ่อ <i>Crocotbmis servilia</i>        | +    | +    |          |
| Corixidae      | มวนกรรเชียง <i>Micronecta proba</i> Distant     | +    | +    |          |
| Gerridae       | จิงโจ้น้ำ <i>Limnogonus fossarum</i>            | +    | +    |          |
| Gryllidae      | จิ้งหรีด <i>Brachytrupes portentosus</i>        | +    | +    |          |
| Gryllotalpidae | แมลงกระซอน <i>Gryllotalpa africana</i>          | +    | +    |          |
| Nepidae        | มวนแมงป่องน้ำ <i>Ranatra filiformis</i> Fabr.   | +    | +    |          |
| Nymphalidae    | ผีเสื้อหนอนดอกรัก <i>Danaus genutia genutia</i> | +    | +    |          |
|                | ด้กแตนหนวดสั้น <i>Cyrtacanthacris tatarica</i>  | +    | +    |          |
| Ampullariidae  | หอยโข่ง <i>Pachylara celebensis</i>             | +    | +    |          |
| Philidae       | หอยเชอรี่ <i>Pomacea canaliculata</i>           | +    | +    |          |
| Viviparidae    | หอยขม <i>Vivipara dorialis</i>                  | +    | +    |          |
| Lymnaeidae     | หอยคัน <i>Lymnaea</i> sp.                       | +    | +    |          |
| Palaemonidae   | กุ้งฝอย <i>Macrobrachium lanchesteri</i>        | +    | +    |          |

หมายเหตุ

St. 1 แทน บริเวณแหล่งน้ำ ใน อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี

St. 2 แทน บริเวณแหล่งน้ำ ใน อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี

+ แทน พบในบริเวณแหล่งน้ำ

- แทน ไม่พบในบริเวณแหล่ง

ตาราง 5 ชนิดของปลาที่พบในแหล่งน้ำ อำเภอธัญบุรี และ อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

| วงศ์          | ชื่อไทยและชื่อวิทยาศาสตร์                      | St.1 | St.2 | หมายเหตุ |
|---------------|------------------------------------------------|------|------|----------|
| Family        | Thai name and scientific name                  |      |      | Remark   |
| Belontiidae   | ปลากะดี่หม้อ <i>Trichogaster trichopterus</i>  | +    | +    |          |
|               | ปลากุยมิ <i>Trichopsis vittatus</i>            | +    | +    |          |
| Channidae     | ปลาช่อน <i>Channa striatus Bloch</i>           | +    | +    |          |
| Cichlidae     | ปลานิล <i>Oreochromis niloticus</i>            | +    | +    |          |
| Clariidae     | ปลาดุกด้าน <i>Clarias batrachus</i>            | +    | +    |          |
| Hemiramphidae | ปลาเข็ม <i>Demogenys pusillus van Hasselt.</i> | +    | -    |          |

หมายเหตุ

St. 1 แทน บริเวณแหล่งน้ำ ใน อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี

St. 2 แทน บริเวณแหล่งน้ำ ใน อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี

+ แทน พบในบริเวณแหล่งน้ำ

- แทน ไม่พบในบริเวณแหล่งน้ำ

ตาราง 6 (ต่อ)

| เดือน         | แอมโมเนีย |       | ไนไตรท์ |       | ไนเตรท |       | ซัลเฟต |       |
|---------------|-----------|-------|---------|-------|--------|-------|--------|-------|
|               | (mg/l)    |       | (mg/l)  |       | (mg/l) |       | (mg/l) |       |
|               | St.1      | St.2  | St.1    | St.2  | St.1   | St.2  | St.1   | St.2  |
| ก.ค.          | 0.048     | 0.018 | 0.013   | 0.006 | 0.22   | 1.056 | 197    | 182   |
| ก.ย.          | 0.018     | -     | 0.016   | -     | 0.572  | -     | 146    | -     |
| ต.ค.          | 0.046     | 0.024 | 0.009   | 0.015 | 1.452  | 0.572 | 142    | 171   |
| เฉลี่ยฤดูฝน   | 0.037     | 0.021 | 0.013   | 0.011 | 0.75   | 0.810 | 161.6  | 176.5 |
| พ.ย.          | 0         | 0.024 | 0.0165  | 0.013 | 1.628  | 0.968 | 111    | 110   |
| ธ.ค.          | 0.024     | 0     | 0       | 0     | 1.848  | 0.148 | 113    | 109   |
| เฉลี่ยฤดูหนาว | 0.012     | 0.008 | 0.008   | 0.006 | 1.738  | 0.558 | 112    | 109   |
| มี.ค.         | 0         | -     | 0.006   | -     | 0.308  | -     | 185    | -     |
| พ.ค.          | 0         | 0     | 0       | 0.003 | 0.308  | 1.32  | 228    | 107   |
| มิ.ย.         | 0.018     | -     | 0.013   | -     | 0.396  | -     | 214    | -     |
| เฉลี่ยฤดูร้อน | 0.006     | 0     | 0.006   | 0.003 | 0.337  | 1.32  | 209    | 107   |
| เฉลี่ยรวม     | 0.019     | 0.013 | 0.009   | 0.007 | 0.841  | 0.812 | 167    | 135.8 |

## หมายเหตุ

St. 1 แทน บริเวณแหล่งน้ำ ใน อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี

St. 2 แทน บริเวณแหล่งน้ำ ใน อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี

mg/l : miligram per liter

เดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม เป็นเดือนที่เก็บตัวอย่างในฤดูฝน

เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม เป็นเดือนที่เก็บตัวอย่างในฤดูหนาว

เดือนมีนาคมถึงเดือนมิถุนายน เป็นเดือนที่เก็บตัวอย่างในฤดูร้อน

ตาราง 7 คุณสมบัติทางกายภาพในแหล่งน้ำ อำเภอธัญบุรี และอำเภอลองหลวง  
จังหวัด ปทุมธานี

| เดือน         | อุณหภูมิ |       | ความนำไฟฟ้า |         | ความเค็ม |      |
|---------------|----------|-------|-------------|---------|----------|------|
|               | (°C)     |       | (µs/cm.)    |         | (ppt.)   |      |
|               | St.1     | St.2  | St.1        | St.2    | St.1     | St.2 |
| ก.ค.          | 30.9     | 32.6  | 1319        | 1084    | 0.7      | 0.5  |
| ก.ย.          | 29.6     | 30.1  | 1049        | 1162    | 0.5      | 0.5  |
| ต.ค.          | 25.7     | 34.4  | 80.6        | 971     | 0.4      | 0.4  |
| เฉลี่ยฤดูฝน   | 28.73    | 32.37 | 816.2       | 1072.3  | 0.53     | 0.47 |
| พ.ย.          | 25.7     | 25.5  | 485.2       | 972     | 0.4      | 0.3  |
| ธ.ค.          | 25.7     | 25.0  | 975         | 971     | 0.3      | 0.4  |
| เฉลี่ยฤดูหนาว | 25.7     | 25.25 | 730.1       | 971.5   | 0.35     | 0.35 |
| มี.ค.         | 25.0     | -     | 80.0        | -       | 0.7      | -    |
| พ.ค.          | 32.3     | 30.5  | 1531        | 979     | 0.7      | 0.4  |
| เฉลี่ยฤดูร้อน | 28.65    | 30.5  | 805.5       | 979     | 0.7      | 0.4  |
| เฉลี่ยรวม     | 27.84    | 29.68 | 788.45      | 1023.16 | 0.52     | 0.41 |

หมายเหตุ

St. 1 แทน บริเวณแหล่งน้ำ ใน อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี

St. 2 แทน บริเวณแหล่งน้ำ ใน อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี

m : meter

us/cm : microsement per cent

เดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม เป็นเดือนที่เก็บตัวอย่างในฤดูฝน

เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม เป็นเดือนที่เก็บตัวอย่างในฤดูหนาว

เดือนมีนาคมถึงเดือนมิถุนายน เป็นเดือนที่เก็บตัวอย่างในฤดูร้อน

ตาราง 8 การวัดขนาดของลักษณะต่างๆ (มิลลิเมตร) ของปลา *O.minutillus* ใน อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี จำนวน 30 ตัว

| ลักษณะต่างๆ | ปลา <i>O. minutillus</i> เพศผู้ |          |          |          |          |          |          |          |
|-------------|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|             | ตัวที่ 1                        | ตัวที่ 2 | ตัวที่ 3 | ตัวที่ 4 | ตัวที่ 5 | ตัวที่ 6 | ตัวที่ 7 | ตัวที่ 8 |
| TL          | 12.26                           | 13.20    | 14.48    | 12.95    | 12.59    | 15.47    | 12.71    | 13.05    |
| SL          | 9.70                            | 10.13    | 11.67    | 10.39    | 9.83     | 11.94    | 10.06    | 10.37    |
| SnL         | 0.44                            | 0.45     | 0.44     | 0.35     | 0.35     | 0.61     | 0.48     | 0.38     |
| ED          | 0.97                            | 1.10     | 1.26     | 1.21     | 1.05     | 1.40     | 1.08     | 1.15     |
| HL          | 2.29                            | 2.35     | 2.65     | 2.43     | 2.58     | 2.91     | 2.67     | 2.59     |
| PAL         | 4.82                            | 5.00     | 5.34     | 5.22     | 4.40     | 5.93     | 4.83     | 4.63     |
| PAFL        | 5.11                            | 5.30     | 5.93     | 5.52     | 4.92     | 6.10     | 5.20     | 5.21     |
| PDFL        | 7.92                            | 8.30     | 9.40     | 8.47     | 7.79     | 9.75     | 8.04     | 8.40     |
| PpelFL      | 2.85                            | 4.15     | 4.61     | 3.78     | 3.58     | 4.88     | 4.12     | 4.15     |
| DFO-CFB     | 1.73                            | 2.10     | 2.24     | 2.03     | 0.86     | 2.18     | 2.18     | 2.07     |
| AFO-CFB     | 5.01                            | 5.00     | 6.02     | 5.41     | 3.06     | 5.63     | 5.28     | 5.06     |
| LDFB        | 0.66                            | 1.10     | 0.91     | 0.66     | 0.92     | 0.99     | 0.81     | 0.71     |
| LAFB        | 3.76                            | 3.40     | 4.29     | 3.88     | 3.37     | 3.77     | 3.33     | 3.50     |
| PL          | 1.77                            | 2.10     | 2.09     | 1.69     | 7.82     | 2.52     | 1.64     | 1.68     |
| PelL        | 0.58                            | 1.00     | 1.05     | 0.78     | 0.85     | 0.85     | 0.68     | 0.80     |
| CPD         | 0.84                            | 1.00     | 1.02     | 0.84     | 0.89     | 1.05     | 0.82     | 0.89     |
| CPL         | 0.99                            | 1.35     | 1.70     | 1.04     | 1.96     | 1.77     | 1.92     | 1.75     |
| BD1         | 2.02                            | 2.00     | 1.92     | 1.98     | 1.36     | 2.21     | 2.00     | 1.94     |
| BD2         | 1.22                            | 1.50     | 1.43     | 1.15     | 1.24     | 1.35     | 1.26     | 1.15     |
| AFL         | 2.23                            | 1.95     | 2.50     | 2.44     | 2.29     | 2.49     | 1.49     | 1.54     |
| DFL         | 1.76                            | 1.95     | 2.25     | 2.14     | 1.88     | 2.25     | 1.69     | 2.14     |
| PpectFL     | 3.09                            | 2.80     | 3.54     | 3.05     | 2.81     | 3.72     | 3.05     | 2.98     |
| DB3         | 1.61                            | 1.75     | 1.69     | 1.63     | 1.67     | 1.86     | 1.50     | 1.75     |

ตาราง 8 (ต่อ)

| ลักษณะต่างๆ | ปลา <i>O. minutillus</i> เพศผู้ |           |           |           |           |           |           |
|-------------|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|             | ตัวที่ 9                        | ตัวที่ 10 | ตัวที่ 11 | ตัวที่ 12 | ตัวที่ 13 | ตัวที่ 14 | ตัวที่ 15 |
| TL          | 13.80                           | 12.78     | 13.69     | 13.06     | 12.64     | 13.46     | 12.96     |
| SL          | 10.87                           | 10.17     | 10.73     | 10.32     | 10.01     | 10.40     | 10.52     |
| SnL         | 0.60                            | 0.53      | 0.48      | 0.39      | 0.46      | 0.39      | 0.43      |
| ED          | 1.26                            | 1.20      | 1.08      | 1.05      | 1.02      | 1.12      | 1.10      |
| HL          | 2.53                            | 2.38      | 2.52      | 2.25      | 2.60      | 2.56      | 2.71      |
| PAL         | 5.13                            | 4.82      | 5.10      | 4.92      | 4.64      | 4.89      | 4.97      |
| PAFL        | 5.83                            | 5.05      | 5.47      | 5.02      | 4.93      | 5.29      | 5.37      |
| PDFL        | 9.27                            | 8.02      | 8.74      | 8.27      | 7.99      | 8.43      | 8.33      |
| PpelFL      | 4.37                            | 3.77      | 4.25      | 3.84      | 4.11      | 4.16      | 3.86      |
| DFO-CFB     | 2.13                            | 1.97      | 2.01      | 2.19      | 2.16      | 2.15      | 2.34      |
| AFO-CFB     | 5.34                            | 4.89      | 5.11      | 5.17      | 4.95      | 1.68      | 5.42      |
| LDFB        | 0.62                            | 0.64      | 0.91      | 0.84      | 0.80      | 0.84      | 0.98      |
| LAFB        | 3.68                            | 3.57      | 3.41      | 3.40      | 3.07      | 3.62      | 3.51      |
| PL          | 2.21                            | 1.96      | 2.08      | 2.21      | 1.79      | 1.97      | 1.87      |
| PeIL        | 0.86                            | 0.63      | 0.92      | 0.69      | 0.86      | 0.60      | 0.87      |
| CPD         | 1.08                            | 0.82      | 0.91      | 0.95      | 0.83      | 0.83      | 0.74      |
| CPL         | 1.70                            | 1.09      | 1.68      | 1.56      | 1.78      | 1.67      | 1.36      |
| BD1         | 2.19                            | 1.74      | 1.99      | 1.97      | 1.77      | 1.99      | 1.94      |
| BD2         | 1.36                            | 1.06      | 1.40      | 1.14      | 1.06      | 1.21      | 1.08      |
| AFL         | 2.76                            | 2.12      | 2.72      | 1.80      | 2.08      | 1.98      | 2.12      |
| DFL         | 2.02                            | 2.13      | 2.30      | 2.08      | 1.90      | 1.98      | 1.53      |
| PPECTFL     | 3.44                            | 3.08      | 3.12      | 3.20      | 2.97      | 3.32      | 3.15      |
| DB3         | 1.84                            | 1.73      | 1.92      | 1.89      | 1.62      | 1.79      | 1.81      |

ตาราง 8 (ต่อ)

| ลักษณะต่างๆ | ปลา <i>O. minutillus</i> เพศเมีย |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|             | ตัวที่                           | ตัวที่ | ตัวที่ | ตัวที่ | ตัวที่ | ตัวที่ | ตัวที่ | ตัวที่ |
|             | 16                               | 17     | 18     | 19     | 20     | 21     | 22     | 23     |
| TL          | 14.81                            | 11.62  | 11.84  | 15.25  | 13.62  | 13.80  | 15.34  | 13.25  |
| SL          | 11.94                            | 9.15   | 9.15   | 12.10  | 10.88  | 10.96  | 12.18  | 10.47  |
| SnL         | 0.42                             | 0.35   | 0.37   | 0.56   | 0.50   | 0.50   | 0.47   | 0.50   |
| ED          | 1.24                             | 1.00   | 0.90   | 1.29   | 1.10   | 1.10   | 1.25   | 1.00   |
| HL          | 2.86                             | 1.98   | 2.14   | 2.69   | 2.65   | 2.85   | 3.15   | 2.70   |
| PAL         | 5.84                             | 4.52   | 4.72   | 6.12   | 5.45   | 5.60   | 6.07   | 5.35   |
| PAFL        | 6.46                             | 4.60   | 4.75   | 6.46   | 5.65   | 6.00   | 6.19   | 5.70   |
| PDFL        | 9.83                             | 7.53   | 7.58   | 9.87   | 8.95   | 9.30   | 9.85   | 8.45   |
| PpelFL      | 3.57                             | 3.78   | 3.89   | 5.25   | 4.25   | 5.00   | 9.26   | 4.15   |
| DFO-CFB     | 2.24                             | 1.73   | 1.87   | 2.24   | 2.10   | 1.90   | 2.45   | 1.85   |
| AFO-CFB     | 5.96                             | 4.56   | 4.75   | 5.60   | 3.75   | 5.30   | 6.00   | 5.00   |
| LDfB        | 1.00                             | 0.82   | 0.82   | 1.14   | 0.90   | 0.70   | 0.94   | 0.90   |
| LAfB        | 4.25                             | 3.37   | 3.10   | 4.25   | 3.80   | 3.50   | 3.45   | 3.30   |
| PL          | 2.38                             | 1.76   | 1.64   | 2.52   | 1.90   | 2.26   | 2.00   | 1.75   |
| PeIL        | 1.19                             | 0.91   | 1.03   | 1.46   | 1.15   | 1.40   | 1.79   | 1.40   |
| CPD         | 1.19                             | 0.68   | 0.62   | 1.01   | 0.90   | 1.07   | 0.90   | 0.85   |
| CPL         | 1.47                             | 1.12   | 1.30   | 1.46   | 1.70   | 1.57   | 1.75   | 1.55   |
| BD1         | 2.12                             | 1.64   | 1.60   | 1.96   | 2.00   | 2.00   | 2.05   | 1.85   |
| BD2         | 1.74                             | 1.08   | 1.20   | 1.31   | 1.20   | 1.42   | 1.60   | 1.20   |
| AFL         | 1.93                             | 1.63   | 1.52   | 1.97   | 1.95   | 2.11   | 2.00   | 1.85   |
| DFL         | 1.52                             | 1.24   | 1.33   | 1.77   | 1.40   | 1.50   | 1.45   | 1.30   |
| PPECTFL     | 3.67                             | 2.51   | 2.66   | 3.54   | 3.06   | 3.43   | 3.50   | 3.16   |
| DB3         | 1.89                             | 1.54   | 1.61   | 2.17   | 1.85   | 1.68   | 2.00   | 1.80   |

ตาราง 8 (ต่อ)

| ลักษณะต่างๆ | ปลา <i>O. minutillus</i> เพศเมีย |           |           |           |           |           |           |
|-------------|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|             | ตัวที่ 24                        | ตัวที่ 25 | ตัวที่ 26 | ตัวที่ 27 | ตัวที่ 28 | ตัวที่ 29 | ตัวที่ 30 |
| TL          | 14.45                            | 13.38     | 12.99     | 16.33     | 13.73     | 11.97     | 14.46     |
| SL          | 11.45                            | 10.55     | 10.37     | 12.63     | 10.88     | 9.19      | 11.52     |
| SnL         | 0.65                             | 0.55      | 0.61      | 0.72      | 0.42      | 0.42      | 0.41      |
| ED          | 1.35                             | 1.06      | 1.11      | 1.41      | 1.26      | 0.81      | 1.04      |
| HL          | 2.65                             | 2.62      | 2.40      | 2.77      | 2.55      | 1.94      | 2.55      |
| PAL         | 6.15                             | 5.47      | 5.15      | 6.51      | 5.62      | 4.54      | 5.86      |
| PAFL        | 6.25                             | 5.76      | 5.50      | 6.96      | 5.69      | 4.92      | 5.93      |
| PDFL        | 9.70                             | 8.40      | 8.63      | 10.39     | 8.99      | 7.67      | 9.25      |
| PpelFL      | 4.75                             | 4.56      | 4.17      | 5.42      | 4.38      | 3.55      | 4.73      |
| DFO-CFB     | 2.10                             | 2.15      | 1.87      | 2.50      | 2.05      | 1.80      | 2.33      |
| AFO-CFB     | 5.30                             | 5.20      | 5.24      | 6.27      | 5.36      | 4.72      | 5.49      |
| LDFB        | 0.85                             | 0.67      | 0.94      | 0.82      | 0.78      | 0.50      | 0.97      |
| LAFB        | 3.65                             | 3.45      | 3.67      | 4.22      | 3.81      | 3.24      | 3.82      |
| PL          | 2.20                             | 1.89      | 1.68      | 2.34      | 2.00      | 2.06      | 2.13      |
| PeIL        | 1.35                             | 1.26      | 1.00      | 1.08      | 1.47      | 0.74      | 1.10      |
| CPD         | 1.00                             | 0.91      | 0.95      | 0.98      | 1.06      | 0.84      | 0.94      |
| CPL         | 1.25                             | 1.36      | 1.58      | 1.96      | 1.55      | 1.21      | 1.62      |
| BD1         | 1.85                             | 1.87      | 1.91      | 2.31      | 2.00      | 1.75      | 2.03      |
| BD2         | 1.36                             | 1.15      | 1.24      | 1.59      | 1.26      | 1.09      | 1.21      |
| AFL         | 2.27                             | 1.70      | 1.96      | 2.16      | 1.94      | 1.42      | 1.77      |
| DFL         | 1.61                             | 1.20      | 1.27      | 1.87      | 1.60      | 1.29      | 1.62      |
| PPECTFL     | 3.46                             | 3.14      | 3.19      | 3.55      | 3.29      | 2.42      | 3.01      |
| DB3         | 1.82                             | 1.87      | 1.88      | 2.24      | 1.79      | 1.56      | 1.84      |

ตาราง 9 การวัดขนาดของลักษณะต่างๆ (มิลลิเมตร) ของปลา *O.minutillus*

อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี จำนวน 31 ตัว

| ลักษณะต่าง ๆ | ปลา <i>O. minutillus</i> เพศผู้ |          |          |          |          |          |          |          |
|--------------|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|              | ตัวที่ 1                        | ตัวที่ 2 | ตัวที่ 3 | ตัวที่ 4 | ตัวที่ 5 | ตัวที่ 6 | ตัวที่ 7 | ตัวที่ 8 |
| TL           | 15.06                           | 13.46    | 13.16    | 13.37    | 13.26    | 13.44    | 13.27    | 12.95    |
| SL           | 12.05                           | 10.70    | 10.04    | 10.76    | 10.35    | 10.56    | 10.60    | 10.33    |
| SnL          | 0.56                            | 0.56     | 0.56     | 0.60     | 0.55     | 0.56     | 0.71     | 0.51     |
| ED           | 1.09                            | 1.20     | 1.19     | 1.20     | 1.16     | 1.21     | 1.09     | 1.10     |
| HL           | 2.83                            | 2.71     | 2.55     | 2.56     | 3.20     | 2.57     | 2.79     | 2.49     |
| PAL          | 6.01                            | 5.13     | 4.85     | 5.13     | 5.03     | 5.29     | 5.10     | 5.15     |
| PAFL         | 6.56                            | 5.26     | 5.48     | 5.75     | 5.37     | 5.24     | 5.63     | 5.29     |
| PDFL         | 9.86                            | 8.43     | 8.37     | 8.54     | 8.34     | 8.49     | 8.57     | 8.20     |
| PpelFL       | 5.18                            | 3.87     | 4.67     | 4.35     | 4.41     | 4.14     | 4.17     | 4.03     |
| DFO-CFB      | 2.02                            | 2.39     | 1.95     | 2.14     | 2.20     | 2.19     | 2.04     | 2.11     |
| AFO-CFB      | 5.58                            | 5.03     | 4.81     | 4.96     | 4.71     | 4.93     | 5.08     | 1.85     |
| LDFB         | 0.88                            | 1.00     | 0.65     | 1.17     | 0.74     | 1.02     | 0.81     | 1.01     |
| LAFB         | 3.46                            | 3.46     | 3.24     | 3.27     | 3.29     | 3.63     | 3.37     | 3.11     |
| PL           | 2.18                            | 1.76     | 1.62     | 1.92     | 2.03     | 1.68     | 1.71     | 1.80     |
| PeIL         | 1.69                            | 0.88     | 0.71     | 0.77     | 0.87     | 0.83     | 0.80     | 0.59     |
| CPD          | 1.09                            | 1.03     | 0.94     | 0.97     | 0.96     | 0.99     | 0.87     | 1.01     |
| CPL          | 1.87                            | 1.66     | 1.57     | 1.43     | 1.75     | 1.38     | 1.82     | 1.70     |
| BD1          | 2.14                            | 1.81     | 2.10     | 2.18     | 1.87     | 2.10     | 2.12     | 2.08     |
| BD2          | 1.40                            | 1.34     | 1.26     | 1.41     | 1.43     | 1.40     | 1.34     | 1.32     |
| AFL          | 1.98                            | 1.97     | 2.76     | 2.03     | 2.85     | 2.41     | 2.08     | 2.26     |
| DFL          | 1.71                            | 1.63     | 1.54     | 2.03     | 2.34     | 1.98     | 2.04     | 2.11     |
| PpectFL      | 3.37                            | 3.03     | 3.33     | 3.36     | 3.20     | 3.36     | 2.94     | 3.02     |
| DB3          | 1.92                            | 1.94     | 1.68     | 1.90     | 1.92     | 1.86     | 1.93     | 1.92     |

ตาราง 9 (ต่อ)

| ลักษณะต่าง ๆ | ปลา <i>O. minutillus</i> เพศผู้ |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|              | ตัวที่                          | ตัวที่ | ตัวที่ | ตัวที่ | ตัวที่ | ตัวที่ | ตัวที่ | ตัวที่ |
|              | 9                               | 10     | 11     | 12     | 13     | 14     | 15     | 16     |
| TL           | 13.12                           | 12.75  | 13.02  | 12.96  | 12.87  | 12.89  | 12.51  | 12.01  |
| SL           | 10.32                           | 9.88   | 10.37  | 10.19  | 10.23  | 10.21  | 10.05  | 9.71   |
| SnL          | 0.41                            | 0.41   | 0.34   | 0.52   | 0.46   | 0.50   | 0.55   | 0.48   |
| ED           | 1.19                            | 1.16   | 1.22   | 1.19   | 1.17   | 1.16   | 1.03   | 1.07   |
| HL           | 2.42                            | 2.49   | 2.52   | 2.25   | 2.50   | 2.60   | 2.60   | 2.79   |
| PAL          | 4.68                            | 5.06   | 4.92   | 4.74   | 4.91   | 4.90   | 4.90   | 4.97   |
| PAFL         | 5.29                            | 5.29   | 5.16   | 5.10   | 4.98   | 5.29   | 5.15   | 5.08   |
| PDFL         | 8.30                            | 8.08   | 8.22   | 8.28   | 10.26  | 8.31   | 7.97   | 7.82   |
| PpelFL       | 4.20                            | 3.93   | 4.02   | 3.96   | 3.84   | 4.55   | 4.12   | 4.27   |
| DFO-CFB      | 2.21                            | 2.16   | 2.26   | 1.98   | 2.17   | 2.03   | 2.32   | 1.89   |
| AFO-CFB      | 5.10                            | 4.79   | 5.19   | 4.96   | 4.82   | 4.77   | 4.80   | 4.60   |
| LDFB         | 0.91                            | 0.89   | 1.08   | 0.64   | 0.78   | 0.84   | 0.63   | 0.74   |
| LAFB         | 3.02                            | 3.11   | 3.08   | 3.38   | 3.03   | 3.12   | 3.02   | 2.67   |
| PL           | 1.86                            | 1.95   | 1.66   | 1.86   | 1.93   | 2.06   | 1.62   | 1.67   |
| PelL         | 0.93                            | 0.85   | 0.64   | 0.77   | 0.79   | 0.99   | 0.79   | 0.79   |
| CPD          | 1.01                            | 0.93   | 1.02   | 1.05   | 0.94   | 0.91   | 0.92   | 0.83   |
| CPL          | 1.68                            | 1.55   | 1.98   | 1.72   | 1.66   | 1.57   | 1.97   | 1.67   |
| BD1          | 1.97                            | 2.28   | 2.09   | 2.10   | 1.95   | 2.10   | 2.03   | 1.86   |
| BD2          | 1.40                            | 1.37   | 1.34   | 1.27   | 1.29   | 1.42   | 1.32   | 1.36   |
| AFL          | 2.15                            | 2.15   | 2.01   | 2.58   | 2.50   | 2.44   | 1.61   | 2.66   |
| DFL          | 1.70                            | 2.09   | 1.77   | 2.43   | 2.18   | 2.57   | 1.70   | 2.15   |
| PpectFL      | 3.17                            | 2.87   | 2.90   | 3.04   | 2.90   | 3.21   | 2.91   | 3.17   |
| DB3          | 1.75                            | 1.81   | 2.01   | 1.95   | 1.77   | 1.99   | 1.84   | 1.70   |

ตาราง 9 (ต่อ)

| ลักษณะต่าง ๆ | ปลา <i>O. minutillus</i> เพศเมีย |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|              | ตัวที่                           | ตัวที่ | ตัวที่ | ตัวที่ | ตัวที่ | ตัวที่ | ตัวที่ | ตัวที่ |
|              | 17                               | 18     | 19     | 20     | 21     | 22     | 23     | 24     |
| TL           | 16.11                            | 15.69  | 14.45  | 14.26  | 14.21  | 13.38  | 13.23  | 13.90  |
| SL           | 12.79                            | 12.23  | 11.69  | 11.40  | 11.50  | 10.68  | 10.58  | 10.83  |
| SnL          | 0.78                             | 0.59   | 0.60   | 0.63   | 0.52   | 0.47   | 0.48   | 0.53   |
| ED           | 1.42                             | 1.24   | 1.25   | 1.21   | 1.30   | 1.22   | 1.14   | 1.21   |
| HL           | 2.82                             | 3.12   | 2.88   | 2.82   | 2.72   | 2.72   | 2.63   | 2.65   |
| PAL          | 6.45                             | 6.55   | 6.24   | 5.96   | 5.84   | 5.56   | 5.28   | 5.54   |
| PAFL         | 6.69                             | 6.82   | 6.40   | 6.09   | 6.17   | 5.95   | 5.85   | 5.92   |
| PDFL         | 10.23                            | 10.15  | 9.51   | 9.33   | 9.13   | 8.66   | 8.54   | 9.21   |
| PpelFL       | 5.71                             | 2.93   | 4.94   | 4.86   | 4.81   | 4.66   | 4.19   | 4.86   |
| DFO-CFB      | 2.29                             | 2.05   | 2.43   | 2.51   | 2.54   | 2.30   | 2.11   | 2.09   |
| AFO-CFB      | 6.30                             | 5.73   | 5.51   | 5.26   | 5.30   | 4.94   | 4.80   | 5.08   |
| LDFB         | 0.89                             | 0.83   | 0.74   | 0.64   | 0.63   | 0.93   | 0.46   | 0.66   |
| LAFB         | 3.91                             | 3.04   | 3.38   | 3.45   | 3.00   | 3.01   | 3.32   | 3.34   |
| PL           | 2.37                             | 1.88   | 1.99   | 2.01   | 2.22   | 1.86   | 1.57   | 2.02   |
| PelL         | 1.63                             | 1.72   | 1.27   | 1.35   | 1.17   | 1.29   | 1.16   | 1.28   |
| CPD          | 1.11                             | 1.14   | 0.95   | 0.91   | 1.01   | 0.87   | 1.10   | 0.96   |
| CPL          | 2.14                             | 2.62   | 1.86   | 1.95   | 2.05   | 1.73   | 1.71   | 1.57   |
| BD1          | 2.61                             | 2.60   | 2.27   | 2.03   | 2.41   | 2.35   | 1.83   | 2.30   |
| BD2          | 1.54                             | 1.33   | 1.28   | 1.39   | 1.40   | 1.29   | 1.19   | 1.30   |
| AFL          | 2.24                             | 1.89   | 2.10   | 1.82   | 1.92   | 2.04   | 2.02   | 1.77   |
| DFL          | 1.86                             | 1.66   | 1.62   | 1.82   | 1.56   | 1.75   | 1.40   | 1.56   |
| PpectFL      | 3.45                             | 3.64   | 3.46   | 3.14   | 3.28   | 3.05   | 3.11   | 3.08   |
| B3           | 2.45                             | 2.12   | 1.85   | 1.98   | 1.84   | 1.74   | 2.00   | 1.83   |

ตาราง 9 (ต่อ)

| ลักษณะต่าง ๆ | ปลา <i>O. minutillus</i> เพศเมีย |           |           |           |           |           |           |
|--------------|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|              | ตัวที่ 25                        | ตัวที่ 26 | ตัวที่ 27 | ตัวที่ 28 | ตัวที่ 29 | ตัวที่ 30 | ตัวที่ 31 |
| TL           | 13.83                            | 13.37     | 13.15     | 13.28     | 13.10     | 13.04     | 12.86     |
| SL           | 11.01                            | 10.52     | 10.42     | 10.60     | 10.50     | 10.38     | 10.28     |
| SnL          | 0.53                             | 0.46      | 0.50      | 0.53      | 0.40      | 0.47      | 0.45      |
| ED           | 1.10                             | 1.07      | 1.12      | 1.23      | 1.10      | 1.15      | 1.10      |
| HL           | 2.31                             | 2.36      | 2.60      | 2.56      | 2.43      | 2.48      | 2.34      |
| PAL          | 5.22                             | 5.48      | 5.59      | 5.53      | 5.38      | 5.27      | 5.06      |
| PAFL         | 5.62                             | 5.77      | 5.42      | 5.90      | 5.56      | 5.48      | 5.68      |
| PDFL         | 8.39                             | 8.59      | 8.40      | 8.72      | 8.44      | 8.35      | 8.33      |
| PpelFL       | 4.62                             | 4.28      | 4.45      | 4.80      | 4.77      | 4.68      | 4.33      |
| DFO-CFB      | 2.21                             | 1.98      | 2.30      | 2.28      | 2.02      | 2.28      | 2.06      |
| AFO-CFB      | 5.19                             | 4.88      | 4.84      | 4.80      | 4.81      | 4.71      | 4.89      |
| LDFB         | 0.63                             | 0.55      | 0.69      | 0.58      | 0.51      | 0.60      | 0.57      |
| LAFB         | 3.45                             | 3.22      | 3.12      | 3.02      | 2.95      | 2.92      | 3.05      |
| PL           | 1.82                             | 1.79      | 1.87      | 1.88      | 1.82      | 1.82      | 1.99      |
| PeIL         | 0.88                             | 1.11      | 1.06      | 0.94      | 1.19      | 0.97      | 1.06      |
| CPD          | 0.92                             | 0.96      | 1.07      | 0.91      | 0.90      | 1.00      | 0.98      |
| CPL          | 2.15                             | 1.58      | 1.77      | 1.83      | 1.81      | 1.61      | 1.66      |
| BD1          | 2.49                             | 2.18      | 1.99      | 2.23      | 2.28      | 2.25      | 1.99      |
| BD2          | 1.31                             | 1.12      | 1.12      | 1.18      | 1.23      | 1.28      | 1.35      |
| AFL          | 1.61                             | 2.05      | 1.52      | 1.81      | 1.79      | 1.70      | 1.72      |
| DFL          | 1.52                             | 1.53      | 1.45      | 1.42      | 1.49      | 1.43      | 1.34      |
| PpectFL      | 3.09                             | 2.88      | 3.12      | 3.25      | 3.11      | 3.02      | 2.98      |
| DB3          | 1.89                             | 1.93      | 1.76      | 1.89      | 2.12      | 1.79      | 1.68      |

ตาราง 11 แสดงการวิเคราะห์ลักษณะต่างๆ เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวส่วนหัว และคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวมาตรฐานของปลา *O. minutillus* เพศเมีย  
อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี

| Characters | n  | Minimum | Maximum | Mean     | SD      |
|------------|----|---------|---------|----------|---------|
| SnLHL      | 15 | 14.69   | 25.99   | 19.4299  | 3.67805 |
| EYEHL      | 15 | 37.07   | 50.94   | 43.5928  | 4.58135 |
| TLSL       | 14 | 124.04  | 130.25  | 126.6405 | 1.75839 |
| HLSL       | 15 | 21.11   | 26.00   | 23.5306  | 1.58480 |
| PALSL      | 15 | 48.91   | 53.71   | 50.7523  | 1.25025 |
| PAFLSL     | 15 | 50.27   | 55.11   | 53.0835  | 1.54698 |
| PDFLSL     | 15 | 79.62   | 84.85   | 82.2622  | 1.49405 |
| PpelFLSL   | 14 | 29.90   | 45.62   | 40.6580  | 3.64028 |
| DFO-CFBSL  | 15 | 17.34   | 20.44   | 19.0826  | 0.99695 |
| AFO-CFBSL  | 14 | 46.28   | 51.91   | 49.0966  | 1.68599 |
| LDFBSL     | 15 | 5.44    | 9.42    | 7.8036   | 1.20769 |
| LAFBSL     | 15 | 28.33   | 36.83   | 33.6633  | 2.16149 |
| PLSL       | 14 | 16.20   | 22.42   | 18.6854  | 1.74016 |
| PeILSL     | 15 | 8.20    | 14.70   | 11.7191  | 1.95675 |
| CPDSL      | 15 | 6.78    | 9.97    | 8.4924   | 0.9560  |
| CPLSL      | 15 | 10.92   | 15.63   | 13.7324  | 1.40184 |
| BD1SL      | 15 | 16.16   | 19.04   | 17.7421  | 0.81803 |
| BD2SL      | 15 | 10.50   | 14.57   | 12.0114  | 1.09288 |
| AFLSL      | 15 | 15.36   | 19.83   | 17.2483  | 1.36183 |
| DFLSL      | 15 | 11.37   | 14.81   | 13.4410  | 1.10870 |
| PpectFLSL  | 15 | 26.13   | 31.30   | 29.0923  | 1.59869 |
| BD3SL      | 15 | 15.33   | 18.13   | 16.8679  | 0.86401 |

ตาราง 12 แสดงการวิเคราะห์ลักษณะต่างๆ เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวส่วนหัว และคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวมาตรฐานของปลา *O. minutillus* เพศผู้  
อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

| Characters | n  | Minimum | Maximum | Mean     | SD      |
|------------|----|---------|---------|----------|---------|
| SnLHL      | 16 | 13.49   | 25.45   | 19.7487  | 3.05675 |
| EYEHL      | 16 | 36.25   | 52.89   | 44.3349  | 4.68289 |
| TLSL       | 16 | 123.59  | 130.51  | 126.8234 | 2.01677 |
| HLSL       | 16 | 17.36   | 30.92   | 24.9065  | 2.80951 |
| PALSL      | 16 | 36.57   | 51.21   | 47.3960  | 3.37429 |
| PAFLSL     | 16 | 39.35   | 54.58   | 50.9634  | 3.58473 |
| PDFLSL     | 16 | 63.89   | 100.29  | 80.7149  | 6.77223 |
| PpeIFLSL   | 16 | 30.56   | 46.51   | 40.1956  | 3.73639 |
| DFO-CFBSL  | 16 | 15.28   | 23.08   | 20.2543  | 2.00650 |
| AFO-CFBSL  | 16 | 17.91   | 10.87   | 45.0273  | 7.67407 |
| LDFBSL     | 16 | 4.94    | 34.38   | 8.1965   | 1.61765 |
| LAFBSL     | 16 | 26.08   | 20.18   | 30.3762  | 2.01031 |
| PLSL       | 16 | 14.35   | 14.02   | 17.3799  | 1.64357 |
| PeIFLSL    | 16 | 5.42    | 9.84    | 8.0660   | 1.95175 |
| CPDSL      | 16 | 8.10    | 19.60   | 9.1641   | 0.52347 |
| CPLSL      | 16 | 13.07   | 23.08   | 16.0188  | 1.84347 |
| BD1SL      | 16 | 16.20   | 14.01   | 19.4656  | 1.65981 |
| BD2SL      | 16 | 9.80    | 27.54   | 12.8813  | 1.04445 |
| AFLSL      | 16 | 16.02   | 25.17   | 21.6683  | 3.70707 |
| DFLSL      | 16 | 14.19   | 33.17   | 18.9777  | 3.03717 |
| PpectFLSL  | 16 | 23.46   | 19.49   | 29.5602  | 2.40191 |
| BD3SL      | 16 | 15.05   | 25.45   | 17.7331  | 1.17138 |

ตาราง 13 แสดงการวิเคราะห์ลักษณะต่าง ๆ เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวส่วนหัว และคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวมาตรฐานของปลา *O. minutillus* เพศเมีย  
อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

| Characters | n  | Minimum | Maximum | Mean     | SD      |
|------------|----|---------|---------|----------|---------|
| SnLHL      | 15 | 10.82   | 27.66   | 19.5794  | 3.57276 |
| EYEHL      | 14 | 39.74   | 50.35   | 45.5631  | 2.65092 |
| TLSL       | 15 | 124.07  | 130.37  | 126.7320 | 1.75894 |
| HLSL       | 14 | 20.98   | 25.51   | 23.7828  | 1.35432 |
| PALSL      | 15 | 47.41   | 54.47   | 51.6901  | 1.77354 |
| PAFLSL     | 15 | 51.04   | 55.76   | 54.0084  | 1.51912 |
| PDFLSL     | 15 | 76.20   | 85.04   | 80.9999  | 1.90337 |
| PpelFLSL   | 15 | 23.96   | 45.43   | 41.7800  | 5.23232 |
| DFO-CFBSL  | 14 | 16.76   | 22.09   | 20.2703  | 1.64952 |
| AFO-CFBSL  | 13 | 45.28   | 49.26   | 46.5342  | 1.02479 |
| LDFBSL     | 15 | 4.35    | 8.71    | 5.9696   | 1.03598 |
| LAFBSL     | 15 | 24.86   | 31.38   | 29.0294  | 2.03006 |
| PLSL       | 14 | 14.84   | 19.36   | 17.4814  | 1.26515 |
| PeILSL     | 15 | 7.99    | 14.06   | 10.8749  | 1.54088 |
| CPDSL      | 15 | 7.98    | 10.40   | 8.9582   | 0.74675 |
| CPLSL      | 15 | 14.50   | 21.42   | 16.9033  | 1.73958 |
| BD1SL      | 15 | 17.30   | 22.62   | 20.4405  | 1.53929 |
| BD2SL      | 15 | 10.65   | 13.13   | 11.6716  | 0.70991 |
| AFLSL      | 15 | 14.59   | 19.57   | 16.9685  | 1.56448 |
| DFLSL      | 15 | 13.23   | 16.39   | 14.1784  | 0.90767 |
| PpectFLSL  | 15 | 26.97   | 30.66   | 28.8360  | 1.04202 |
| BD3SL      | 15 | 15.83   | 20.19   | 17.4525  | 1.24066 |

ตาราง 14 แสดงการวิเคราะห์ลักษณะต่างๆ เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวส่วนหัว และคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวมาตรฐานของปลา *O. minutillus* ทั้งเพศผู้ และเพศเมียในอำเภอ ัญบุรี และอำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

| Characters | n  | Mean     | SD      | SE      | P value<br>0.01 |
|------------|----|----------|---------|---------|-----------------|
| TLSL       | 60 | 126.2529 | 1.69342 | 0.21862 | 0.000           |
| SnLHL      | 61 | 19.1623  | 3.32971 | 0.42633 | 0.000           |
| EYEHL      | 58 | 44.4261  | 5.15067 | 0.67632 | 0.000           |
| HLSL       | 61 | 24.5695  | 3.94822 | 0.50552 | 0.000           |
| PALSL      | 61 | 49.4452  | 2.80504 | 0.35915 | 0.000           |
| PAFLSL     | 61 | 52.2603  | 2.55290 | 0.32687 | 0.000           |
| PDFLSL     | 61 | 81.2073  | 3.71370 | 0.47549 | 0.000           |
| PpelFLSL   | 60 | 40.3948  | 3.88842 | 0.50199 | 0.000           |
| DFO-CFBSL  | 61 | 19.7330  | 2.13282 | 0.27308 | 0.000           |
| AFO-CFBSL  | 59 | 47.6761  | 3.40831 | 0.44372 | 0.000           |
| LDFBSL     | 61 | 7.4770   | 1.56447 | 0.20031 | 0.000           |
| LAFBSL     | 61 | 31.7717  | 2.97547 | 0.38097 | 0.000           |
| PLSL       | 60 | 18.1040  | 1.62888 | 0.21029 | 0.000           |
| PeILSL     | 61 | 9.4174   | 2.30150 | 0.29468 | 0.000           |
| CPDSL      | 61 | 8.8084   | 0.78135 | 0.10004 | 0.000           |
| CPLSL      | 61 | 15.3863  | 2.36165 | 0.30238 | 0.000           |
| BD1SL      | 61 | 19.0385  | 1.76743 | 0.22630 | 0.000           |
| BD2SL      | 61 | 12.1165  | 1.11321 | 0.14253 | 0.000           |
| AFLSL      | 61 | 19.1620  | 3.33919 | 0.42754 | 0.000           |
| DFLSL      | 61 | 16.4638  | 3.23795 | 0.41458 | 0.000           |
| PpectFLSL  | 61 | 29.4004  | 1.70492 | 0.21829 | 0.000           |
| BD3SL      | 61 | 17.1750  | 1.15926 | 0.14843 | 0.000           |
| SL         | 61 | 10.6933  | 0.80893 | 0.10357 | 0.000           |

ตาราง 15 การนับจำนวนครีบหลัง (Dorsal fin ray : DFR ) และครีบทวาร (Anal fin ray : AFR)  
ของปลา *O. minutillus* ในอำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี จำนวน 30 ตัว

| ตัวที่ | สิ่งที่นับ |     | ตัวที่ | สิ่งที่นับ |     |
|--------|------------|-----|--------|------------|-----|
|        | DFR        | AFR |        | DFR        | AFR |
| 1      | 5          | 16  | 16     | 5          | 18  |
| 2      | 5          | 19  | 17     | 6          | 19  |
| 3      | 4          | 16  | 18     | 6          | 18  |
| 4      | 5          | 16  | 19     | 5          | 18  |
| 5      | 6          | 18  | 20     | 5          | 19  |
| 6      | 6          | 16  | 21     | 5          | 19  |
| 7      | 6          | 16  | 22     | 6          | 19  |
| 8      | 5          | 18  | 23     | 4          | 17  |
| 9      | 6          | 16  | 24     | 6          | 19  |
| 10     | 4          | 16  | 25     | 6          | 19  |
| 11     | 6          | 19  | 26     | 6          | 19  |
| 12     | 6          | 19  | 27     | 5          | 18  |
| 13     | 5          | 19  | 28     | 6          | 19  |
| 14     | 6          | 19  | 29     | 5          | 19  |
| 15     | 5          | 18  | 30     | 5          | 17  |

ตาราง 16 การนับจำนวนครีบท้อง (Dorsal fin ray : DFR) และครีบทวาร (Anal fin ray : AFR)  
ของปลา *O. minutillus* ในอำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี จำนวน 31 ตัว

| ตัวที่ | สิ่งที่นับ |     | ตัวที่ | สิ่งที่นับ |     |
|--------|------------|-----|--------|------------|-----|
|        | DFR        | AFR |        | DFR        | AFR |
| 1      | 5          | 18  | 17     | 6          | 19  |
| 2      | 6          | 19  | 18     | 6          | 18  |
| 3      | 6          | 19  | 19     | 6          | 18  |
| 4      | 6          | 20  | 20     | 6          | 17  |
| 5      | 6          | 19  | 21     | 6          | 18  |
| 6      | 6          | 20  | 22     | 6          | 20  |
| 7      | 6          | 19  | 23     | 5          | 18  |
| 8      | 5          | 19  | 24     | 6          | 19  |
| 9      | 5          | 18  | 25     | 6          | 19  |
| 10     | 6          | 19  | 26     | 5          | 18  |
| 11     | 5          | 18  | 27     | 6          | 19  |
| 12     | 6          | 19  | 28     | 6          | 19  |
| 13     | 5          | 18  | 29     | 6          | 19  |
| 14     | 6          | 18  | 30     | 6          | 19  |
| 15     | 5          | 20  | 31     | 6          | 18  |
| 16     | 6          | 19  |        |            |     |

ตาราง 17 แสดงการวิเคราะห์การนับจำนวนครีบหลัง (Dorsal fin ray : DFR ) และครีบทวาร (Anal fin ray : AFR) ของปลา *O. minutillus* ทั้งเพศผู้และเพศเมีย ในอำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี

| Charactera | n  | Minimum | Maximum | Mean  | SD    |
|------------|----|---------|---------|-------|-------|
| DFR        | 30 | 4       | 6       | 5.37  | 0.669 |
| AFR        | 30 | 16      | 19      | 17.93 | 1.230 |

ตาราง 18 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างของจำนวนครีบหลัง (Dorsal fin ray : DFR ) และครีบทวาร (Anal fin ray : AFR) ของปลา *O. minutillus* ทั้งเพศผู้และเพศเมีย อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี

| Charactera | N  | Mean  | SD    | SE    | P value |
|------------|----|-------|-------|-------|---------|
|            |    |       |       |       | 0.01    |
| DFR        | 30 | 5.37  | 0.669 | 0.122 | 0.000   |
| AFR        | 30 | 17.93 | 1.230 | 0.225 | 0.000   |

ตาราง 19 แสดงการวิเคราะห์การนับจำนวนครีบหลัง (Dorsal fin ray : DFR) และครีบทวาร (Anal fin ray : AFR) ของปลา *O. minutillus* ทั้งเพศผู้และเพศเมีย อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

| Characters | n  | Minimum | Maximum | Mean  | SD    |
|------------|----|---------|---------|-------|-------|
| DFR        | 31 | 5       | 6       | 5.74  | 0.445 |
| AFR        | 31 | 17      | 20      | 18.71 | 0.739 |

ตาราง 20 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างของจำนวนครีบหลัง (Dorsal fin ray : DFR) และครีบทวาร (Anal fin ray : AFR) ของปลา *O. minutillus* ทั้งเพศผู้และเพศเมีย อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

| Characters | N  | Mean  | SD    | SE    | P value |
|------------|----|-------|-------|-------|---------|
|            |    |       |       |       | 0.01    |
| DFR        | 31 | 5.74  | 0.445 | 0.080 | 0.000   |
| AFR        | 31 | 18.71 | 0.739 | 0.133 | 0.000   |

ตาราง 21 การวัดความยาวมาตรฐาน (มิลลิเมตร) กับ การชั่งน้ำหนัก (มิลลิกรัม) ของปลา

*O.minutillus* เพศผู้ที่อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี จำนวน 123 ตัว

| ปลาตัวที่ | ลักษณะที่วัด                |               | ปลาตัวที่ | ลักษณะที่วัด                |               |
|-----------|-----------------------------|---------------|-----------|-----------------------------|---------------|
|           | ความยาว<br>มาตรฐาน<br>(mm.) | น้ำหนัก (mg.) |           | ความยาว<br>มาตรฐาน<br>(mm.) | น้ำหนัก (mg.) |
| 1         | 7.85                        | 6.30          | 21        | 10.35                       | 17.00         |
| 2         | 7.95                        | 7.10          | 22        | 10.60                       | 18.10         |
| 3         | 8.80                        | 9.50          | 23        | 10.60                       | 14.90         |
| 4         | 8.90                        | 9.60          | 24        | 10.70                       | 18.80         |
| 5         | 9.20                        | 10.60         | 25        | 10.75                       | 19.30         |
| 6         | 9.60                        | 12.10         | 26        | 10.80                       | 18.60         |
| 7         | 9.90                        | 14.30         | 27        | 10.80                       | 17.90         |
| 8         | 9.90                        | 15.50         | 28        | 10.85                       | 18.50         |
| 9         | 9.95                        | 15.20         | 29        | 10.85                       | 21.20         |
| 10        | 9.95                        | 13.30         | 30        | 11.00                       | 19.60         |
| 11        | 9.95                        | 17.00         | 31        | 11.10                       | 19.60         |
| 12        | 10.0                        | 14.70         | 32        | 11.15                       | 20.80         |
| 13        | 10.0                        | 13.40         | 33        | 11.15                       | 20.20         |
| 14        | 10.0                        | 14.50         | 34        | 11.20                       | 21.00         |
| 15        | 10.0                        | 15.50         | 35        | 11.20                       | 21.60         |
| 16        | 10.05                       | 14.70         | 36        | 11.20                       | 19.70         |
| 17        | 10.20                       | 16.30         | 37        | 11.30                       | 19.80         |
| 18        | 10.25                       | 15.60         | 38        | 11.45                       | 21.60         |
| 19        | 10.30                       | 16.30         | 39        | 11.45                       | 24.30         |
| 20        | 10.30                       | 17.30         | 40        | 11.45                       | 24.30         |

ตาราง 21 (ต่อ)

| ปลาดัวที่ | ลักษณะที่วัด     |         | ปลาดัวที่ | ลักษณะที่วัด     |         |
|-----------|------------------|---------|-----------|------------------|---------|
|           | ความยาว          | น้ำหนัก |           | ความยาว          | น้ำหนัก |
|           | มาตรฐาน<br>(mm.) | (mg.)   |           | มาตรฐาน<br>(mm.) | (mg.)   |
| 41        | 11.55            | 22.00   | 61        | 11.15            | 18.70   |
| 42        | 11.55            | 23.20   | 62        | 9.10             | 10.40   |
| 43        | 11.60            | 24.00   | 63        | 10.25            | 16.40   |
| 44        | 11.65            | 21.60   | 64        | 10.15            | 15.10   |
| 45        | 11.65            | 25.30   | 65        | 9.90             | 13.10   |
| 46        | 11.65            | 26.00   | 66        | 11.45            | 21.50   |
| 47        | 11.65            | 25.40   | 67        | 10.65            | 20.70   |
| 48        | 11.80            | 25.10   | 68        | 11.05            | 22.40   |
| 49        | 11.85            | 24.40   | 69        | 10.55            | 18.30   |
| 50        | 11.90            | 23.70   | 70        | 12.40            | 36.90   |
| 51        | 11.90            | 27.30   | 71        | 12.30            | 25.40   |
| 52        | 12.20            | 27.40   | 72        | 13.50            | 14.50   |
| 53        | 12.30            | 25.30   | 73        | 13.70            | 47.60   |
| 54        | 12.50            | 29.30   | 74        | 11.70            | 21.60   |
| 55        | 12.60            | 26.10   | 75        | 12.70            | 34.00   |
| 56        | 12.70            | 28.30   | 76        | 13.30            | 40.80   |
| 57        | 12.80            | 31.80   | 77        | 10.75            | 21.00   |
| 58        | 10.00            | 17.10   | 78        | 11.90            | 27.80   |
| 59        | 9.75             | 13.20   | 79        | 11.35            | 25.00   |
| 60        | 11.40            | 21.60   | 80        | 12.45            | 31.10   |

ตาราง 21 (ต่อ)

| ปลาดัวที่ | ลักษณะที่วัด     |         | ปลาดัวที่ | ลักษณะที่วัด     |         |
|-----------|------------------|---------|-----------|------------------|---------|
|           | ความยาว          | น้ำหนัก |           | ความยาว          | น้ำหนัก |
|           | มาตรฐาน<br>(mm.) | (mg.)   |           | มาตรฐาน<br>(mm.) | (mg.)   |
| 81        | 12.95            | 34.50   | 101       | 13.65            | 41.70   |
| 82        | 14.30            | 48.00   | 102       | 11.65            | 24.20   |
| 83        | 11.20            | 22.70   | 103       | 11.80            | 22.00   |
| 84        | 11.65            | 28.40   | 104       | 13.35            | 42.00   |
| 85        | 11.60            | 25.20   | 105       | 12.25            | 32.20   |
| 86        | 11.50            | 21.90   | 106       | 11.95            | 27.40   |
| 87        | 13.3             | 36.30   | 107       | 13.45            | 35.40   |
| 88        | 13.65            | 45.90   | 108       | 10.3             | 15.90   |
| 89        | 12.65            | 30.80   | 109       | 10.55            | 21.20   |
| 90        | 12.4             | 31.20   | 110       | 11.60            | 25.00   |
| 91        | 12.45            | 28.50   | 111       | 11.80            | 26.60   |
| 92        | 12.55            | 34.60   | 112       | 13.55            | 43.80   |
| 93        | 13.3             | 40.10   | 113       | 11.45            | 23.30   |
| 94        | 10.35            | 16.70   | 114       | 12.00            | 27.50   |
| 95        | 11.30            | 28.20   | 115       | 6.60             | 4.20    |
| 96        | 10.75            | 20.00   | 116       | 12.16            | 26.80   |
| 97        | 11.70            | 26.60   | 117       | 11.85            | 25.80   |
| 98        | 12.15            | 28.60   | 118       | 10.20            | 16.10   |
| 99        | 11.35            | 21.70   | 119       | 11.25            | 18.20   |
| 100       | 12.65            | 30.90   | 120       | 12.50            | 28.80   |

ตาราง 21 (ต่อ)

| ปลาตัวที่ | ลักษณะที่วัด         |               |
|-----------|----------------------|---------------|
|           | ความยาวมาตรฐาน (mm.) | น้ำหนัก (mg.) |
| 121       | 12.50                | 36.30         |
| 122       | 11.25                | 23.20         |
| 123       | 10.05                | 14.90         |

ตาราง 22 การวัดความยาวมาตรฐาน (มิลลิเมตร) กับ การชั่งน้ำหนัก (มิลลิกรัม) ของปลา  
*O.minutillus* เพศเมีย อำเภอรัญบุรี จังหวัดปทุมธานี จำนวน 166 ตัว

| ปลาตัวที่ | ลักษณะที่วัด                |               | ปลาตัวที่ | ลักษณะที่วัด                |               |
|-----------|-----------------------------|---------------|-----------|-----------------------------|---------------|
|           | ความยาว<br>มาตรฐาน<br>(mm.) | น้ำหนัก (mg.) |           | ความยาว<br>มาตรฐาน<br>(mm.) | น้ำหนัก (mg.) |
| 1         | 7.30                        | 4.80          | 21        | 11.75                       | 22.00         |
| 2         | 7.85                        | 6.60          | 22        | 11.75                       | 21.70         |
| 3         | 7.90                        | 6.30          | 23        | 11.80                       | 25.90         |
| 4         | 8.20                        | 7.30          | 24        | 11.85                       | 23.70         |
| 5         | 8.45                        | 8.00          | 25        | 11.90                       | 25.70         |
| 6         | 8.80                        | 8.20          | 26        | 11.90                       | 24.10         |
| 7         | 9.30                        | 10.70         | 27        | 12.00                       | 23.40         |
| 8         | 9.70                        | 14.20         | 28        | 12.12                       | 26.40         |
| 9         | 10.25                       | 15.00         | 29        | 12.20                       | 26.70         |
| 10        | 10.70                       | 18.50         | 30        | 12.22                       | 26.90         |
| 11        | 10.75                       | 17.60         | 31        | 12.30                       | 27.80         |
| 12        | 10.90                       | 19.10         | 32        | 12.40                       | 27.10         |
| 13        | 11.00                       | 18.29         | 33        | 12.45                       | 29.90         |
| 14        | 11.20                       | 20.80         | 34        | 12.50                       | 30.20         |
| 15        | 11.20                       | 21.80         | 35        | 12.65                       | 31.50         |
| 16        | 11.60                       | 25.50         | 36        | 12.65                       | 31.50         |
| 17        | 11.60                       | 21.80         | 37        | 12.70                       | 32.50         |
| 18        | 11.60                       | 23.90         | 38        | 12.85                       | 31.40         |
| 19        | 11.65                       | 23.30         | 39        | 13.00                       | 30.00         |
| 20        | 11.70                       | 23.60         | 40        | 13.00                       | 33.20         |

ตาราง 22 (ต่อ)

| ปลาดัวที่ | ลักษณะที่วัด     |         | ปลาดัวที่ | ลักษณะที่วัด     |         |
|-----------|------------------|---------|-----------|------------------|---------|
|           | ความยาว          | น้ำหนัก |           | ความยาว          | น้ำหนัก |
|           | มาตรฐาน<br>(mm.) | (mg.)   |           | มาตรฐาน<br>(mm.) | (mg.)   |
| 41        | 13.10            | 34.90   | 61        | 11.60            | 24.90   |
| 42        | 13.15            | 35.20   | 62        | 14.80            | 56.90   |
| 43        | 13.20            | 34.70   | 63        | 14.75            | 53.60   |
| 44        | 13.35            | 35.80   | 64        | 14.30            | 51.10   |
| 45        | 13.45            | 35.30   | 65        | 11.45            | 21.20   |
| 46        | 13.50            | 31.30   | 66        | 12.75            | 32.60   |
| 47        | 13.55            | 34.30   | 67        | 14.55            | 53.50   |
| 48        | 13.60            | 38.90   | 68        | 14.15            | 58.20   |
| 49        | 13.60            | 37.50   | 69        | 13.65            | 42.10   |
| 50        | 13.65            | 35.30   | 70        | 13.15            | 35.00   |
| 51        | 13.65            | 35.50   | 71        | 12.70            | 35.30   |
| 52        | 13.70            | 36.30   | 72        | 13.15            | 31.50   |
| 53        | 13.70            | 43.10   | 73        | 9.80             | 13.60   |
| 54        | 13.85            | 42.70   | 74        | 11.25            | 26.20   |
| 55        | 13.90            | 38.90   | 75        | 14.55            | 49.70   |
| 56        | 13.90            | 39.20   | 76        | 12.10            | 28.10   |
| 57        | 14.00            | 38.40   | 77        | 14.40            | 44.00   |
| 58        | 14.35            | 40.50   | 78        | 12.70            | 33.00   |
| 59        | 13.65            | 42.20   | 79        | 14.30            | 53.10   |
| 60        | 13.90            | 41.30   | 80        | 10.75            | 18.10   |

ตาราง 22 (ต่อ)

| ปลาดัวที่ | ลักษณะที่วัด                |                  | ปลาดัวที่ | ลักษณะที่วัด                |                  |
|-----------|-----------------------------|------------------|-----------|-----------------------------|------------------|
|           | ความยาว<br>มาตรฐาน<br>(mm.) | น้ำหนัก<br>(mg.) |           | ความยาว<br>มาตรฐาน<br>(mm.) | น้ำหนัก<br>(mg.) |
| 81        | 12.25                       | 29.10            | 101       | 11.95                       | 25.80            |
| 82        | 10.95                       | 18.20            | 102       | 11.85                       | 26.60            |
| 83        | 11.15                       | 20.90            | 103       | 12.35                       | 28.90            |
| 84        | 14.30                       | 48.90            | 104       | 11.30                       | 24.80            |
| 85        | 12.35                       | 29.60            | 105       | 11.75                       | 27.70            |
| 86        | 11.50                       | 23.30            | 106       | 13.60                       | 38.90            |
| 87        | 11.15                       | 22.20            | 107       | 12.30                       | 27.10            |
| 88        | 11.60                       | 22.40            | 108       | 8.95                        | 13.10            |
| 89        | 11.80                       | 22.70            | 109       | 8.65                        | 9.50             |
| 90        | 11.85                       | 24.30            | 110       | 11.45                       | 23.70            |
| 91        | 13.65                       | 40.10            | 111       | 13.70                       | 53.30            |
| 92        | 12.05                       | 28.80            | 112       | 11.50                       | 24.30            |
| 93        | 13.85                       | 51.00            | 113       | 11.15                       | 19.90            |
| 94        | 11.40                       | 24.30            | 114       | 13.45                       | 48.20            |
| 95        | 13.50                       | 40.00            | 115       | 13.10                       | 40.80            |
| 96        | 8.80                        | 9.00             | 116       | 11.80                       | 30.10            |
| 97        | 11.60                       | 24.60            | 117       | 14.30                       | 48.00            |
| 98        | 10.95                       | 21.10            | 118       | 12.60                       | 27.90            |
| 99        | 11.75                       | 24.20            | 119       | 13.85                       | 43.40            |
| 100       | 14.05                       | 41.60            | 120       | 14.55                       | 61.00            |

ตาราง 22 (ต่อ)

| ปลาดัวที่ | ลักษณะที่วัด                |                  | ปลาดัวที่ | ลักษณะที่วัด                |                  |
|-----------|-----------------------------|------------------|-----------|-----------------------------|------------------|
|           | ความยาว<br>มาตรฐาน<br>(mm.) | น้ำหนัก<br>(mg.) |           | ความยาว<br>มาตรฐาน<br>(mm.) | น้ำหนัก<br>(mg.) |
| 121       | 11.5                        | 23.30            | 141       | 14.55                       | 52.60            |
| 122       | 13.60                       | 40.50            | 142       | 13.25                       | 33.60            |
| 123       | 11.25                       | 26.90            | 143       | 12.60                       | 34.60            |
| 124       | 13.30                       | 42.80            | 144       | 12.70                       | 34.30            |
| 125       | 13.35                       | 40.40            | 145       | 13.20                       | 42.00            |
| 126       | 13.65                       | 52.10            | 146       | 15.15                       | 53.00            |
| 127       | 15.10                       | 62.50            | 147       | 12.40                       | 29.10            |
| 128       | 12.50                       | 30.60            | 148       | 13.50                       | 41.80            |
| 129       | 14.35                       | 53.10            | 149       | 12.10                       | 33.50            |
| 130       | 12.80                       | 32.70            | 150       | 12.15                       | 29.90            |
| 131       | 9.85                        | 13.60            | 151       | 13.75                       | 52.20            |
| 132       | 14.55                       | 52.50            | 152       | 13.45                       | 42.50            |
| 133       | 12.70                       | 32.40            | 153       | 15.35                       | 51.00            |
| 134       | 13.25                       | 45.60            | 154       | 11.85                       | 25.90            |
| 135       | 14.75                       | 57.40            | 155       | 13.60                       | 42.40            |
| 136       | 11.60                       | 26.40            | 156       | 11.75                       | 27.40            |
| 137       | 11.50                       | 21.40            | 157       | 14.60                       | 55.40            |
| 138       | 14.30                       | 51.60            | 158       | 13.85                       | 37.70            |
| 139       | 14.25                       | 53.00            | 159       | 13.20                       | 33.40            |
| 140       | 12.40                       | 31.30            | 160       | 11.65                       | 29.60            |

ตาราง 22 (ต่อ)

| ปลาตัวที่ | ลักษณะที่วัด         |               |
|-----------|----------------------|---------------|
|           | ความยาวมาตรฐาน (mm.) | น้ำหนัก (mg.) |
| 161       | 12.55                | 32.50         |
| 162       | 13.05                | 32.70         |
| 163       | 10.40                | 15.60         |
| 164       | 9.25                 | 10.40         |
| 165       | 11.00                | 20.00         |
| 166       | 9.60                 | 12.10         |

ตาราง 23 การวัดความยาวมาตรฐาน (มิลลิเมตร) กับ การชั่งน้ำหนัก (มิลลิกรัม) ของปลา  
*O.minutillus* เพศผู้ อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี จำนวน 59 ตัว

| ปลาตัวที่ | ลักษณะที่วัด                |                  | ปลาตัวที่ | ลักษณะที่วัด                |                  |
|-----------|-----------------------------|------------------|-----------|-----------------------------|------------------|
|           | ความยาว<br>มาตรฐาน<br>(mm.) | น้ำหนัก<br>(mg.) |           | ความยาว<br>มาตรฐาน<br>(mm.) | น้ำหนัก<br>(mg.) |
| 1         | 8.21                        | 8.10             | 21        | 10.65                       | 16.70            |
| 2         | 8.46                        | 8.80             | 22        | 10.73                       | 17.40            |
| 3         | 9.10                        | 11.30            | 23        | 10.87                       | 18.10            |
| 4         | 9.34                        | 12.50            | 24        | 11.67                       | 21.60            |
| 5         | 9.70                        | 13.30            | 25        | 11.94                       | 22.20            |
| 6         | 9.80                        | 13.40            | 26        | 12.05                       | 25.80            |
| 7         | 9.83                        | 13.00            | 27        | 10.7                        | 17.10            |
| 8         | 9.90                        | 14.40            | 28        | 10.04                       | 17.50            |
| 9         | 9.93                        | 14.20            | 29        | 10.76                       | 15.50            |
| 10        | 10.01                       | 14.90            | 30        | 10.35                       | 18.90            |
| 11        | 10.06                       | 13.80            | 31        | 10.56                       | 17.00            |
| 12        | 10.13                       | 15.70            | 32        | 10.60                       | 16.30            |
| 13        | 10.17                       | 11.70            | 33        | 10.33                       | 17.00            |
| 14        | 10.17                       | 11.80            | 34        | 10.32                       | 16.80            |
| 15        | 10.30                       | 16.10            | 35        | 9.88                        | 13.50            |
| 16        | 10.32                       | 15.10            | 36        | 10.37                       | 18.30            |
| 17        | 10.37                       | 14.00            | 37        | 10.19                       | 18.60            |
| 18        | 10.39                       | 14.80            | 38        | 10.23                       | 16.00            |
| 19        | 10.40                       | 16.40            | 39        | 10.21                       | 17.80            |
| 20        | 10.52                       | 16.60            | 40        | 10.05                       | 16.50            |

ตาราง 23 (ต่อ)

| ปลาตัวที่ | ลักษณะที่วัด         |               |
|-----------|----------------------|---------------|
|           | ความยาวมาตรฐาน (mm.) | น้ำหนัก (mg.) |
| 41        | 9.71                 | 14.30         |
| 42        | 11.03                | 19.70         |
| 43        | 10.05                | 15.00         |
| 44        | 10.67                | 17.30         |
| 45        | 9.78                 | 11.80         |
| 46        | 9.87                 | 13.40         |
| 47        | 9.80                 | 12.80         |
| 48        | 9.71                 | 12.30         |
| 49        | 10.28                | 14.40         |
| 50        | 10.05                | 11.40         |
| 51        | 9.16                 | 12.30         |
| 52        | 9.56                 | 12.40         |
| 53        | 8.91                 | 9.60          |
| 54        | 8.93                 | 8.10          |
| 55        | 8.44                 | 7.50          |
| 56        | 9.28                 | 7.90          |
| 57        | 8.45                 | 6.30          |
| 58        | 8.94                 | 8.50          |
| 59        | 9.75                 | 11.40         |

ตาราง 24 การวัดความยาวมาตรฐาน (มิลลิเมตร) กับ การชั่งน้ำหนัก (มิลลิกรัม) ของ  
ปลา *O. minutillus* เพศเมีย อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี จำนวน 51 ตัว

| ปลาตัวที่ | ลักษณะที่วัด                |               | ปลาตัวที่ | ลักษณะที่วัด                |               |
|-----------|-----------------------------|---------------|-----------|-----------------------------|---------------|
|           | ความยาว<br>มาตรฐาน<br>(mm.) | น้ำหนัก (mg.) |           | ความยาว<br>มาตรฐาน<br>(mm.) | น้ำหนัก (mg.) |
| 1         | 9.15                        | 11.60         | 21        | 11.52                       | 21.10         |
| 2         | 9.15                        | 12.30         | 22        | 11.94                       | 23.10         |
| 3         | 9.17                        | 12.30         | 23        | 12.10                       | 25.00         |
| 4         | 9.19                        | 10.80         | 24        | 12.18                       | 24.50         |
| 5         | 9.25                        | 11.90         | 25        | 12.63                       | 32.10         |
| 6         | 9.49                        | 11.80         | 26        | 12.79                       | 28.90         |
| 7         | 9.76                        | 13.50         | 27        | 12.23                       | 23.80         |
| 8         | 9.99                        | 14.30         | 28        | 11.69                       | 21.00         |
| 9         | 10.06                       | 15.20         | 29        | 11.40                       | 21.10         |
| 10        | 10.24                       | 14.90         | 30        | 11.50                       | 18.40         |
| 11        | 10.34                       | 17.10         | 31        | 10.68                       | 18.10         |
| 12        | 10.37                       | 16.50         | 32        | 10.58                       | 17.10         |
| 13        | 10.47                       | 16.40         | 33        | 10.83                       | 16.00         |
| 14        | 10.55                       | 16.70         | 34        | 11.01                       | 17.40         |
| 15        | 10.81                       | 18.20         | 35        | 10.52                       | 17.80         |
| 16        | 10.88                       | 17.20         | 36        | 10.42                       | 15.30         |
| 17        | 10.88                       | 19.20         | 37        | 10.60                       | 16.20         |
| 18        | 10.96                       | 18.40         | 38        | 10.50                       | 17.80         |
| 19        | 11.22                       | 21.50         | 39        | 10.38                       | 15.30         |
| 20        | 11.45                       | 20.90         | 40        | 10.28                       | 15.20         |

ตาราง 24 (ต่อ)

| ปลาดัวที่ | ลักษณะที่วัด         |               |
|-----------|----------------------|---------------|
|           | ความยาวมาตรฐาน (mm.) | น้ำหนัก (mg.) |
| 41        | 9.02                 | 9.60          |
| 42        | 10.17                | 13.90         |
| 43        | 11.98                | 23.80         |
| 44        | 11.20                | 21.10         |
| 45        | 9.39                 | 12.60         |
| 46        | 10.72                | 18.30         |
| 47        | 11.31                | 19.70         |
| 48        | 11.22                | 17.60         |
| 49        | 11.28                | 20.30         |
| 50        | 10.19                | 15.70         |
| 51        | 8.79                 | 10.00         |

ตาราง 25 แสดงการวิเคราะห์ความยาวมาตรฐานและน้ำหนักของปลา *O. minutillus* เพศผู้ ในอำเภอธัญบุรี และอำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

|        | n   | Minimum | Maximum | Mean    | SD      |
|--------|-----|---------|---------|---------|---------|
| Length | 182 | 6.60    | 14.30   | 10.8884 | 1.28822 |
| Weight | 182 | 2.10    | 48.00   | 20.4302 | 8.81309 |

ตาราง 26 แสดงการวิเคราะห์ความยาวมาตรฐานและน้ำหนักของปลา *O. minutillus* เพศเมีย ในอำเภอธัญบุรี และอำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

|        | n   | Minimum | Maximum | Mean    | SD       |
|--------|-----|---------|---------|---------|----------|
| Length | 217 | 7.30    | 15.35   | 11.9470 | 1.78279  |
| Weight | 217 | 4.80    | 62.50   | 28.4926 | 12.82084 |

ตาราง 27 แสดงการวิเคราะห์ความยาวมาตรฐานและน้ำหนักของปลา *O. minutillus* ทั้งเพศผู้ และเพศเมีย ในอำเภอธัญบุรี และอำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

|        | n   | Minimum | Maximum | Mean    | SD       |
|--------|-----|---------|---------|---------|----------|
| Length | 399 | 6.60    | 15.35   | 11.4641 | 1.66083  |
| Weight | 399 | 2.10    | 62.50   | 24.8150 | 11.86156 |

ตาราง 28 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานกับน้ำหนักของปลา  
*O. minutillus* ทั้งเพศผู้และเพศเมีย อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี

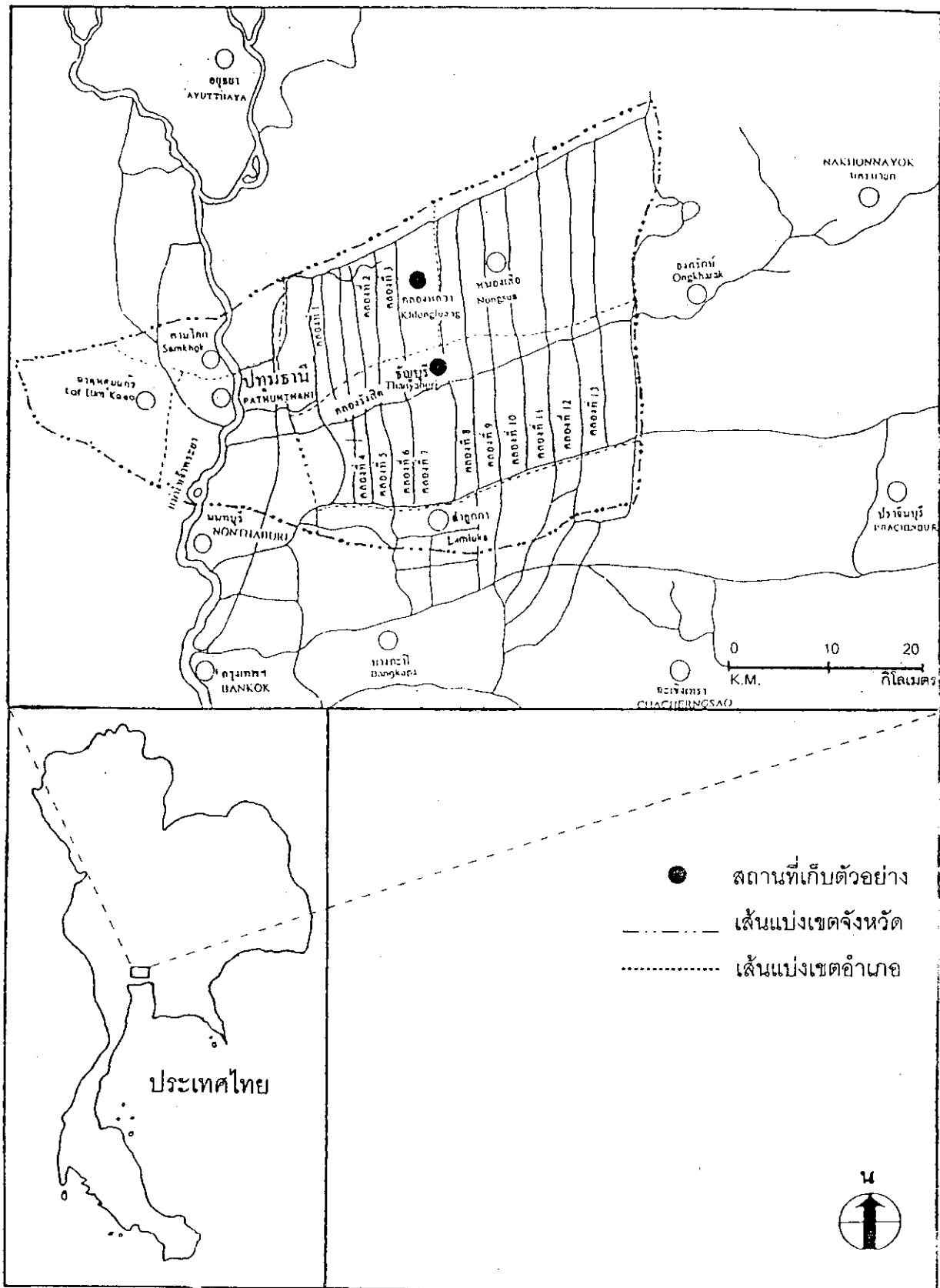
|             | n   | Mean    | SD       | SE      | P value | r     |
|-------------|-----|---------|----------|---------|---------|-------|
|             |     |         |          |         | 0.01    |       |
| Pair Length | 289 | 11.8954 | 1.67690  | 0.09864 | 0.000   | 0.898 |
| 1 Weight    | 289 | 28.1931 | 12.05638 | 0.70920 | 0.000   |       |

ตาราง 29 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานกับน้ำหนักของปลา  
*O. minutillus* ทั้งเพศผู้และเพศเมีย อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

|             | n   | Mean    | SD      | SE      | P value | r     |
|-------------|-----|---------|---------|---------|---------|-------|
|             |     |         |         |         | 0.01    |       |
| Pair Length | 110 | 10.3310 | 0.92357 | 0.08806 | 0.000   | 0.947 |
| 1 Weight    | 110 | 15.9400 | 4.46446 | 0.42567 | 0.000   |       |

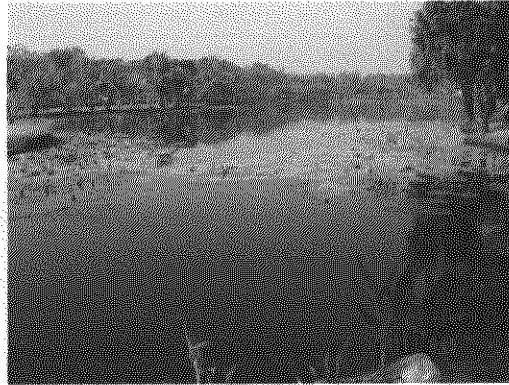
ตาราง 30 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานกับน้ำหนักของปลา  
*O. minutillus* ทั้งเพศผู้และเพศเมีย อำเภอธัญบุรี และอำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

|             | n   | Mean    | SD       | SE      | P value | r     |
|-------------|-----|---------|----------|---------|---------|-------|
|             |     |         |          |         | 0.01    |       |
| Pair Length | 399 | 11.4641 | 1.66083  | 0.08315 | 0.000   | 0.916 |
| 1 Weight    | 399 | 24.8150 | 11.86156 | 0.59382 | 0.000   |       |

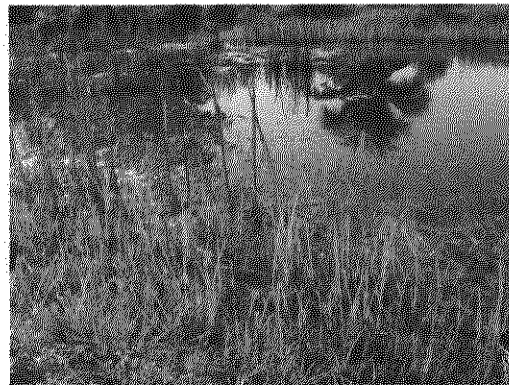


ภาพประกอบ 1 แผนที่จังหวัดปทุมธานี แสดงแหล่งน้ำที่เก็บตัวอย่างในอำเภอธัญบุรี และอำเภอคลองหลวง (ที่มา: ดัดแปลงจากกิตติ ชนิทกุล. 2542 : 9)

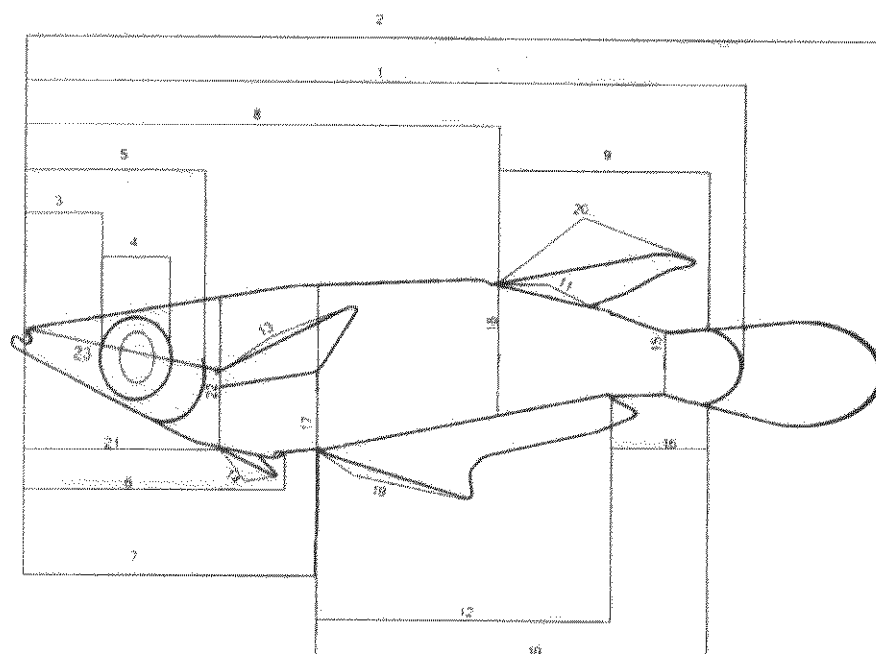
สถานที่เก็บตัวอย่างในอำเภอรัญบุรี และอำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี



ภาพประกอบ 2 แหล่งน้ำในอำเภอรัญบุรี จังหวัดปทุมธานี (St. 1)

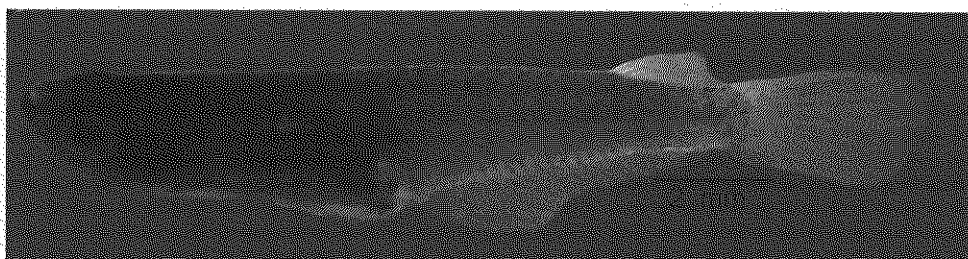


ภาพประกอบ 3 แหล่งน้ำในอำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี (St. 2)



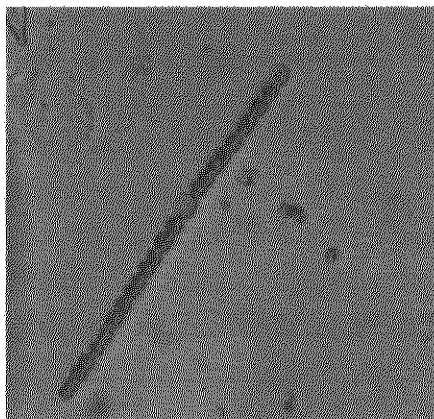
ภาพประกอบ 4 แสดงลักษณะต่างๆ ที่วัดขนาดของปลา *O. minutillus*

- |                                                      |                                                        |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1=Standard length (SL)                               | 2= Total length (TL)                                   |
| 3= Snout length (SnL)                                | 4= Eye diameter (ED)                                   |
| 5=Head length (HL)                                   | 6= Preanal length (PAL)                                |
| 7= Preanal fin length (PAFL)                         | 8= Predorsal fin length (PDFL)                         |
| 9= Dorsal fin origin to caudal fin base (DFO-CFB)    | 10= Anal fin origin to caudal fin base (AFO-CFB)       |
| 11= Length of dorsal fin base (LDFB)                 | 12= Length of anal fin base (LAFB)                     |
| 13= Pectoral fin length (PL)                         | 14= Pelvic fin length (Pel)                            |
| 15= Caudal peduncle depth (CPD)                      | 16= Caudal peduncle length (CPL)                       |
| 17= Body depth at anterior dorsal fin ray ( $BD_1$ ) | 18= Body depth at anterior anal fin ray ( $BD_2$ )     |
| 19= Anal fin length (AFL)                            | 20= Dorsal fin length (DFL)                            |
| 21= Prepelvic fin length (PpelFL)                    | 22= Body depth at anterior pectoral fin ray ( $BD_3$ ) |
| 23= Prepectoral fin length (PpectFL)                 |                                                        |



ภาพประกอบ 5 รูปร่างของปลาฉิวขาวสาร *O. minutillus*

แพลงค์ตอนพืชที่พบในแหล่งน้ำ อำเภอรัญบุรี และอำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

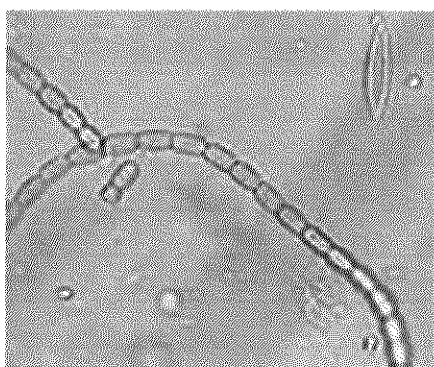


ภาพประกอบ 6 *Anabaena* sp.



ภาพประกอบ 7 ภาพวาด *Anabaena* sp.

Needham. 1969 : 3

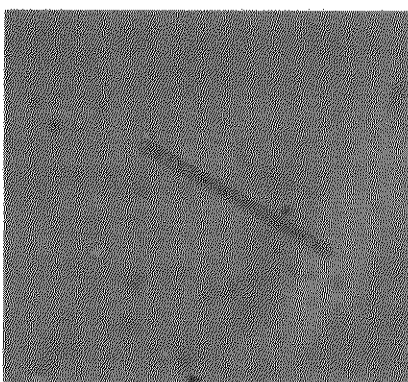


ภาพประกอบ 8 *Nostoc* sp.



ภาพประกอบ 9 ภาพวาด *Nostoc* sp.

Needham. 1969 : 3

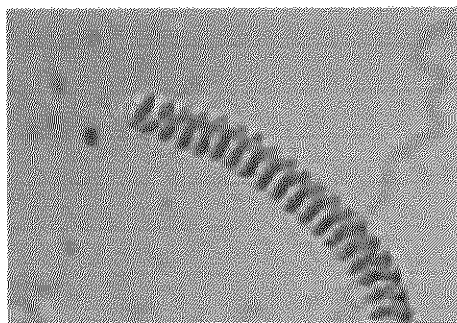


ภาพประกอบ 10 *Oscillatoria* sp.



ภาพประกอบ 11 ภาพวาด *Oscillatoria* sp.

Needham. 1969 : 3

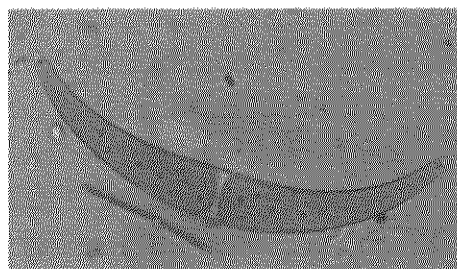


ภาพประกอบ 12 *Spirulina* sp.



ภาพประกอบ 13 ภาพวาด *Spirulina* sp.

Needham. 1969 : 3

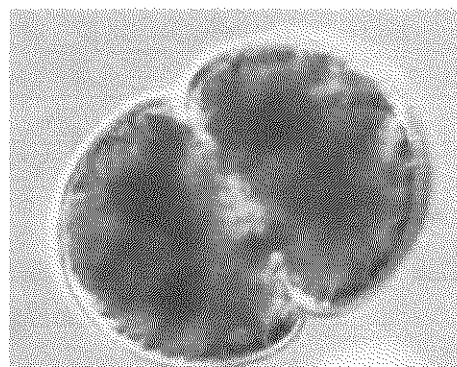


ภาพประกอบ 14 *Closterium* sp.

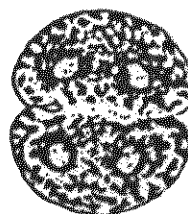


ภาพประกอบ 15 ภาพวาด *Closterium* sp.

Needham. 1969 : 8

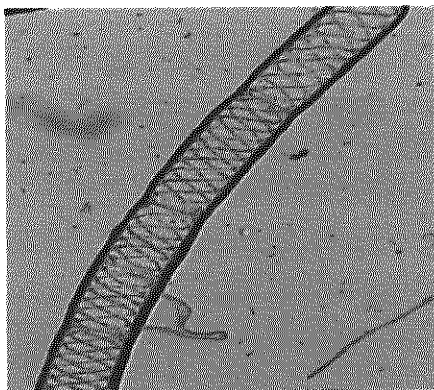


ภาพประกอบ 16 *Cosmarium* sp.



ภาพประกอบ 17 ภาพวาด *Cosmarium* sp.

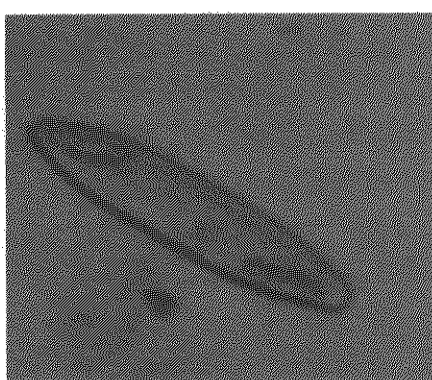
Needham. 1969 : 8



ภาพประกอบ 18 *Spirogyra* sp.



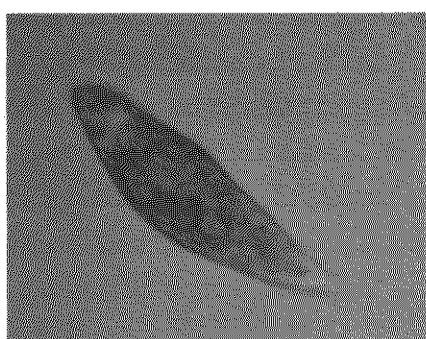
ภาพประกอบ 19 ภาพวาด *Spirogyra* sp.  
Needham. 1969 : 5



ภาพประกอบ 20 *Navicula* sp.



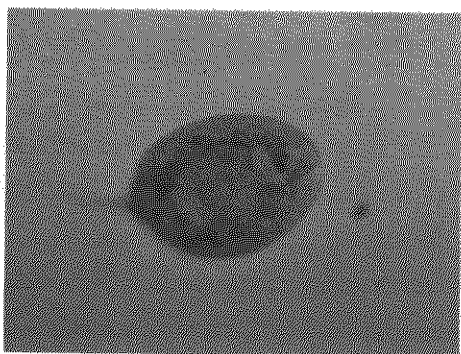
ภาพประกอบ 21 ภาพวาด *Navicula* sp.  
Needham. 1969 : 11



ภาพประกอบ 22 *Euglena* sp.



ภาพประกอบ 23 ภาพวาด *Euglena* sp.  
บพิธ จารุพันธ์. 2546 : 24

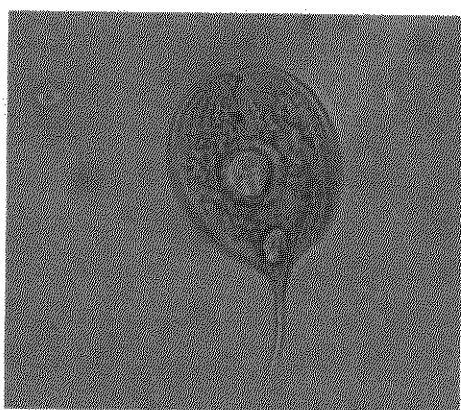


ภาพประกอบ 24 *Phacus pleuronectes*.

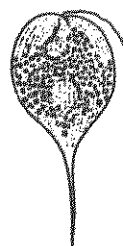


ภาพประกอบ 25 ภาพวาด *Phacus pleuronectes*.

บพิธ จารุพันธ์. 2546 : 30



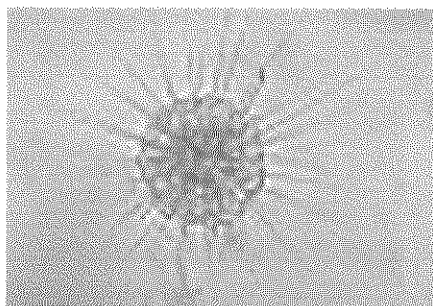
ภาพประกอบ 26 *Phacus longicauda*.



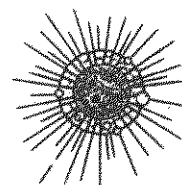
ภาพประกอบ 27 ภาพวาด *Phacus longicauda*.

บพิธ จารุพันธ์. 2546 : 30

แพลงค์ตอนสัตว์ที่พบในแหล่งน้ำ อำเภอรัญบุรี และอำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

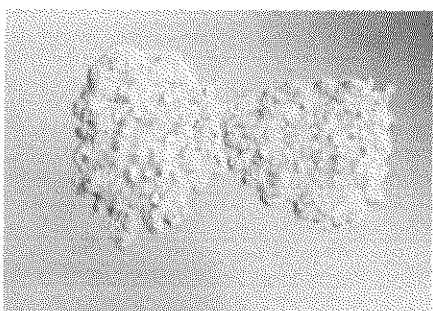


ภาพประกอบ 28 *Actinosphaerium* sp.

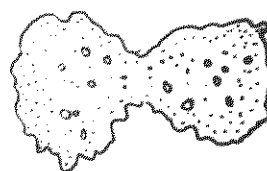


ภาพประกอบ 29 ภาพวาด *Actinosphaerium* sp

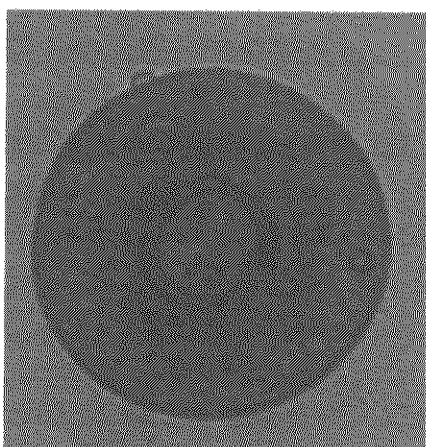
บทพิธ จารุพันธ์. 2546 : 64



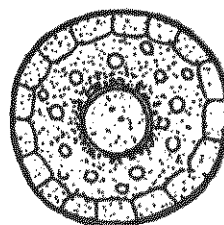
ภาพประกอบ 30 *Amoeba* sp.



ภาพประกอบ 31 ภาพวาด *Amoeba* sp.

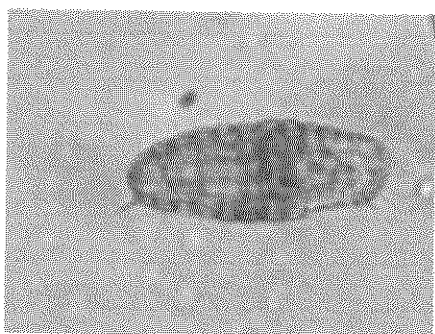


ภาพประกอบ 32 *Arcella* sp.

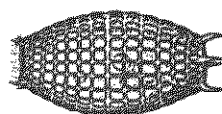


ภาพประกอบ 33 ภาพวาด *Arcella* sp.

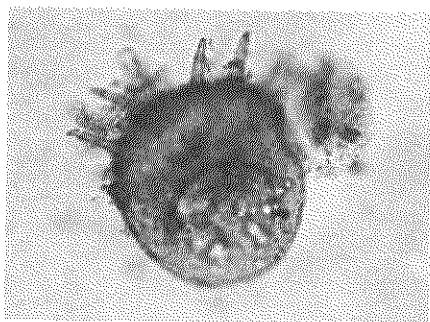
บทพิธ จารุพันธ์. 2546 : 56



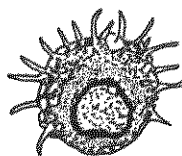
ภาพประกอบ 34 *Coleps* sp.



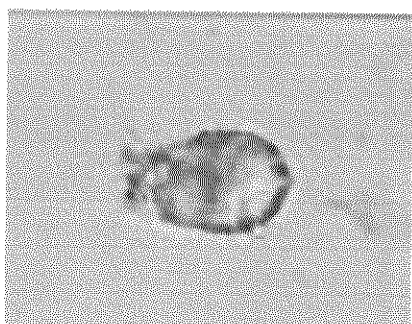
ภาพประกอบ 35 ภาพวาด *Coleps* sp.  
บพิธ จารุพันธ์. 2546 : 72



ภาพประกอบ 36 *Centropyxis* sp.



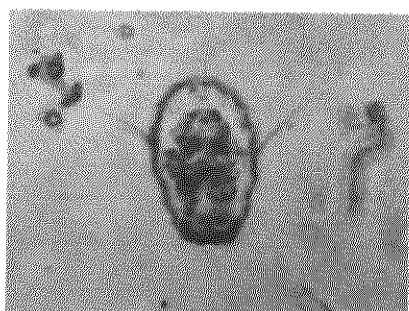
ภาพประกอบ 37 ภาพวาด *Centropyxis* sp.  
บพิธ จารุพันธ์. 2546 : 70



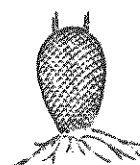
ภาพประกอบ 38 *diffugia* sp.



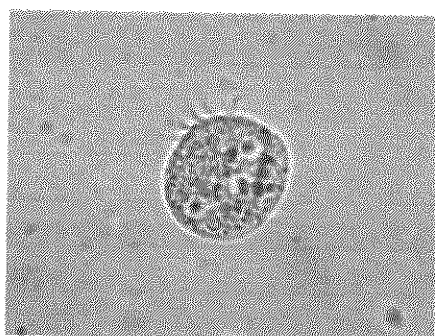
ภาพประกอบ 39 ภาพวาด *Diffugia* sp.  
บพิธ จารุพันธ์. 2546 : 58



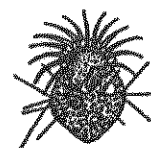
ภาพประกอบ 40 *Euglypha* sp.



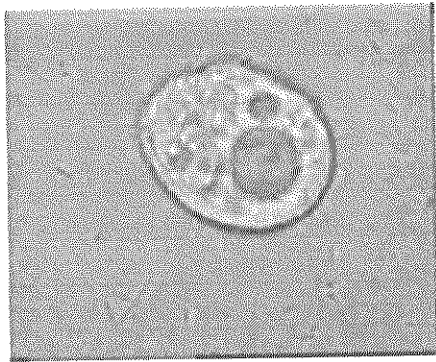
ภาพประกอบ 41 ภาพวาด *Euglypha* sp.  
บพิธ จารุพันธ์. 2546 : 60



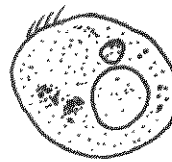
ภาพประกอบ 42 *Halteria* sp.



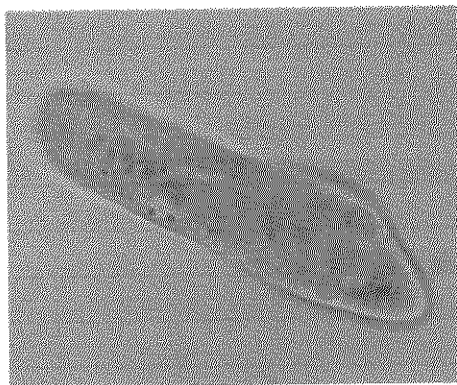
ภาพประกอบ 43 ภาพวาด *Halteria* sp.  
บพิธ จารุพันธ์. 2546 : 106



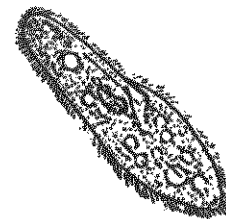
ภาพประกอบ 44 *Leptopharynx* sp.



ภาพประกอบ 45 ภาพวาด *Leptopharynx* sp.

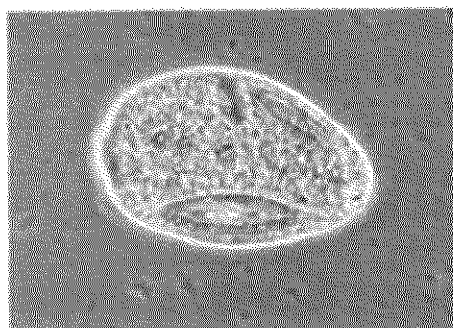


ภาพประกอบ 46 *Paramecium* sp.

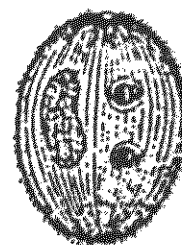


ภาพประกอบ 47 ภาพวาด *Paramecium* sp.

บพิธ จารุพันธ์. 2546 : 92

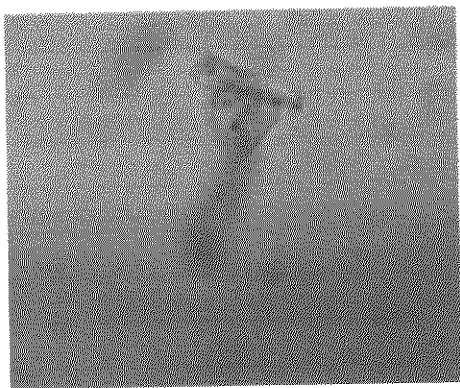


ภาพประกอบ 48 *Prorodon* sp.



ภาพประกอบ 49 ภาพวาด *Prorodon* sp.

Needham. 1969 : 15



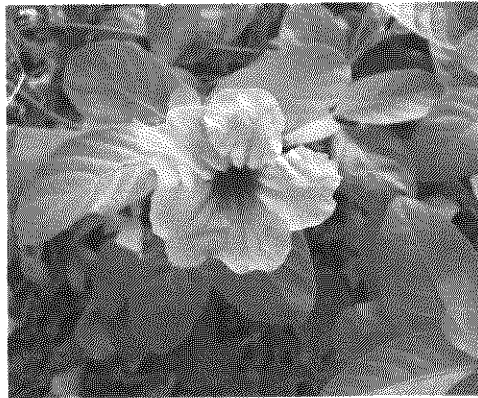
ภาพประกอบ 50 *Voticella* sp.



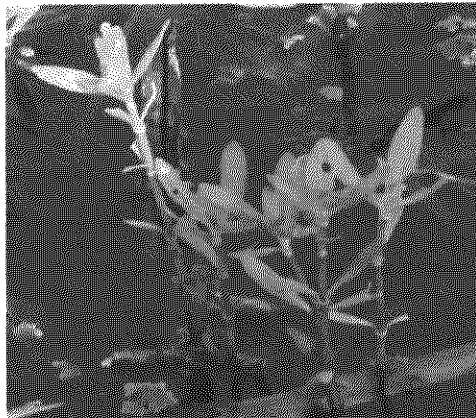
ภาพประกอบ 51 ภาพวาด *Voticella* sp.

บพิธ จารุพันธ์. 2546 : 114

พืชที่พบในแหล่งน้ำ อำเภอรัญบุรี และอำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี



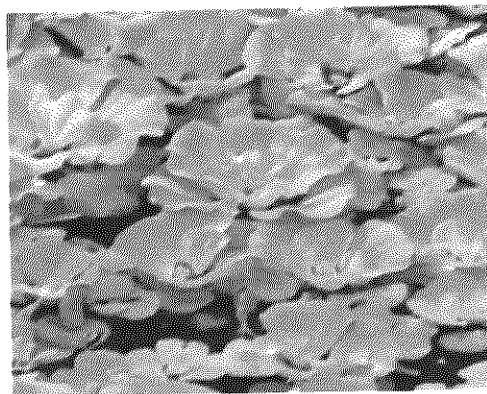
ภาพประกอบ 52 ด้อยติ่ง *Ruellia tuberosa* Linn



ภาพประกอบ 53 ผักเบ็ดไทย *Alternanthera sessilis* L.DC.



ภาพประกอบ 54 บอน *Colocasia antiquorum* Schott



ภาพประกอบ 55 จอก *Pistia stratiotes* Linn.



ภาพประกอบ 56 กระเพรา *Eclipta prostrata* Linn.



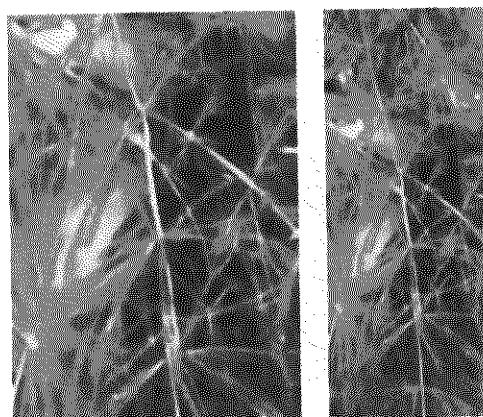
ภาพประกอบ 57 ผักนึ่งร่วม *Enhydro fluctuans* Lour



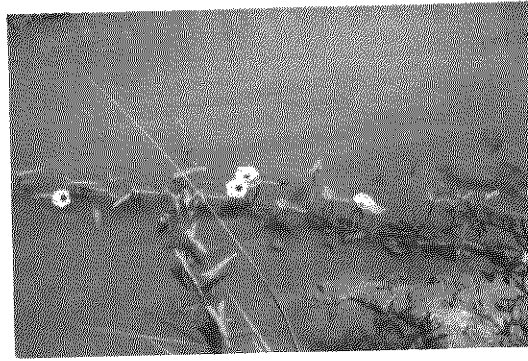
ภาพประกอบ 58 แหนแดง *Azolla pinnata* R.Br.



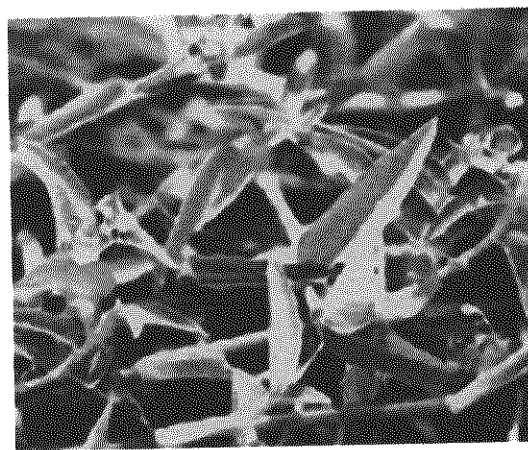
ภาพประกอบ 59 พุทธรักษา *Canna glauca* L.



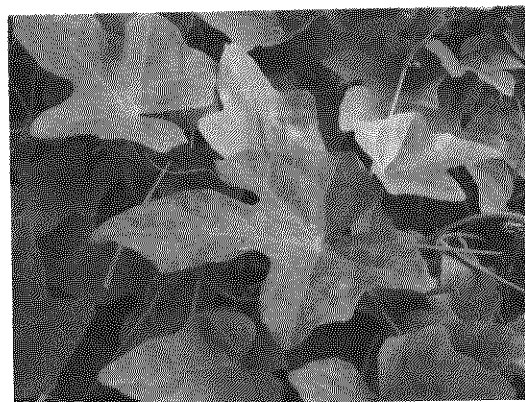
ภาพประกอบ 60 สาหร่ายฟองชะโด *Ceratophyllum demersum* L.



ภาพประกอบ 61 ผักนึ่งไทย *Ipomea aquatica* Forsk



ภาพประกอบ 62 ผักปลาน *Commelina diffusa* Burm.f



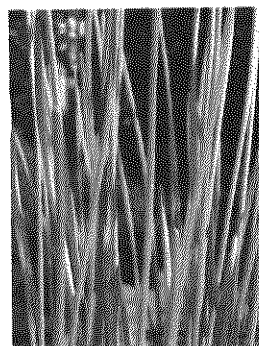
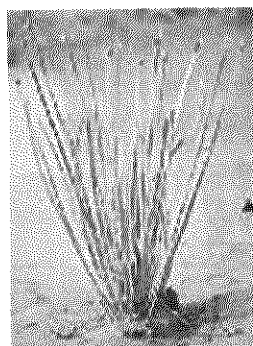
ภาพประกอบ 63 ตำลึง *Coccinia grandis* Voigt.



ภาพประกอบ 64 แห้วหมู *Cyperus imbricatus* Retz.



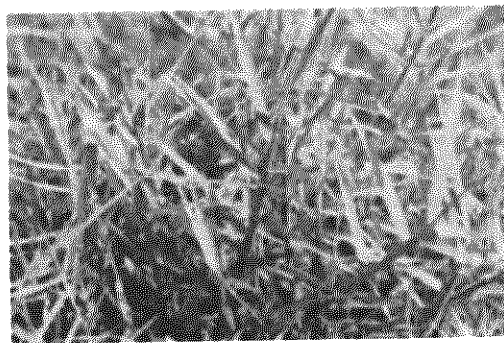
ภาพประกอบ 65 กกสามเหลี่ยม *Cyperus imbricatus* Retz



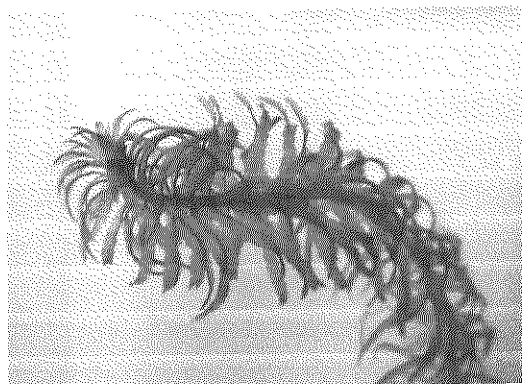
ภาพประกอบ 66 กกทรงกระเทียม *Eleocharis dulcis*



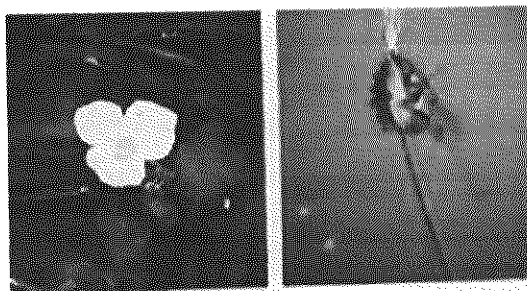
ภาพประกอบ 67 หญ้าชันอากาศ *Panicum repens*



ภาพประกอบ 68 หญ้าแพรกน้ำ *Pseudoraphis spinescens*



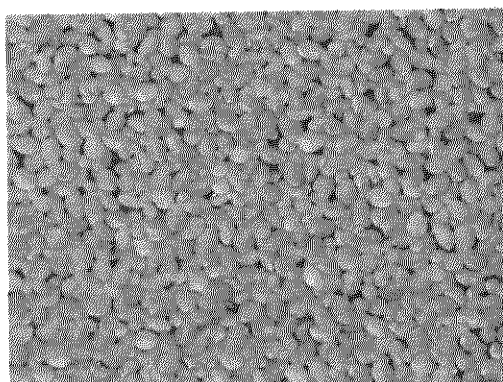
ภาพประกอบ 69 สาหร่ายหางกระรอก *Hydrilla verticillata*



ภาพประกอบ 70 สันตะวาใบพาย *Otlelia alismoides*



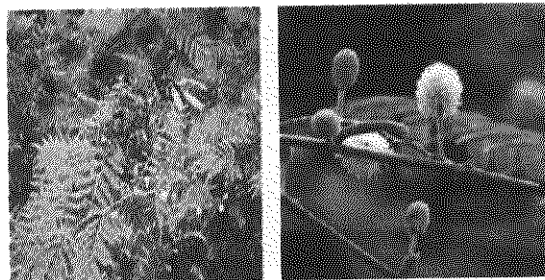
ภาพประกอบ 71 สาหร่ายข้าวเหนียว *Urtricularia aurea*



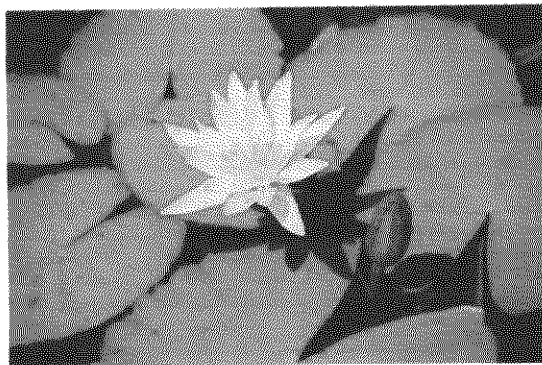
ภาพประกอบ 72 แหนเป็ดเล็ก *Lemma oerussilla*



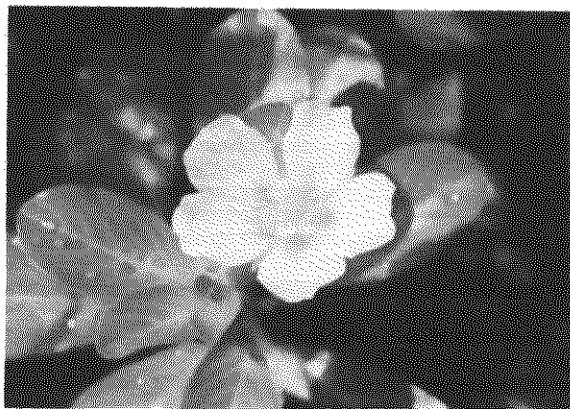
ภาพประกอบ 73 ผักแว่น *Marsilea crenata*



ภาพประกอบ 74 ไมยราบยักษ์ *Mimosa pigra*



ภาพประกอบ 75 บัวเผื่อน *Nymphaea stellata* Wild.



ภาพประกอบ 76 แพงพายน้ำ *Jussiaea repens*



ภาพประกอบ 77 อัญชัน *Clitoea ternater*



ภาพประกอบ 78 หญ้าขน *Brachiaria mutica*



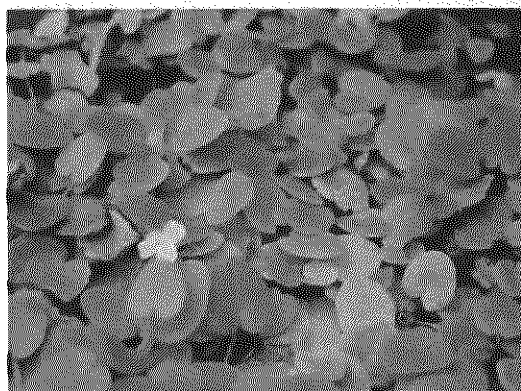
ภาพประกอบ 79 หญ้าชันกาด *Echinochloa colonum*



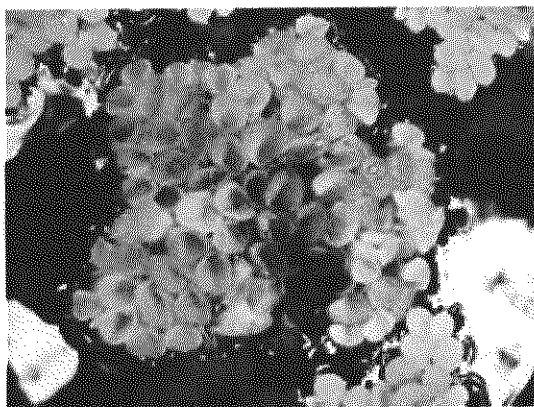
ภาพประกอบ 80 ข้าว *Oryza sativa*



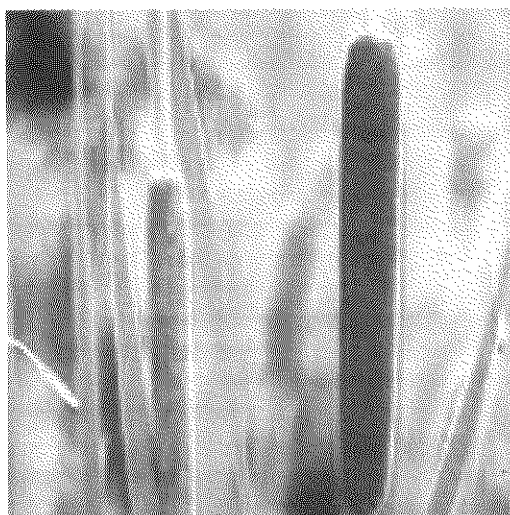
ภาพประกอบ 81 ผักตบชวา *Eichhornia crassipes*



ภาพประกอบ 82 ตับเต่านา *Mimulus orbicularis*

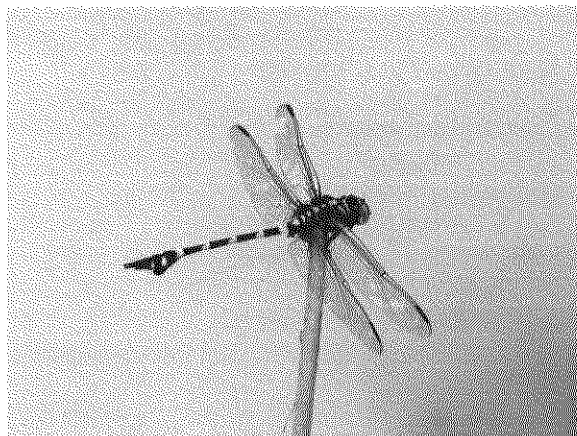


ภาพประกอบ 83 จอกหูหนู *Salvinia cucullata*



ภาพประกอบ 84 ธูปฤๅษี *Typha angustifolia*

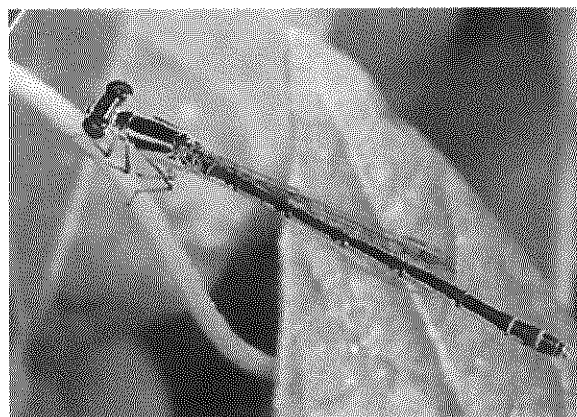
สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่พบในแหล่งน้ำ อำเภอธัญบุรี และอำเภอลองหลวง จ.ปทุมธานี



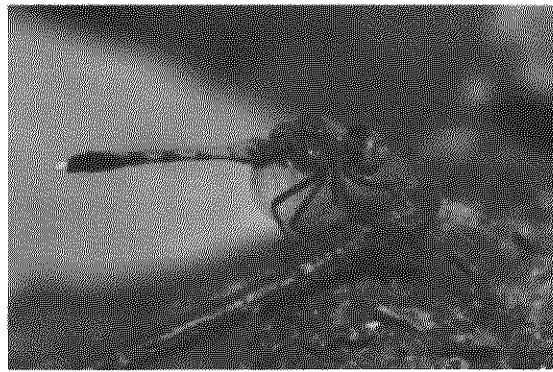
ภาพประกอบ 85 แมลงปอยักษ์ *Urothemis* sp.



ภาพประกอบ 86 ผึ้ง *Apis florea*.



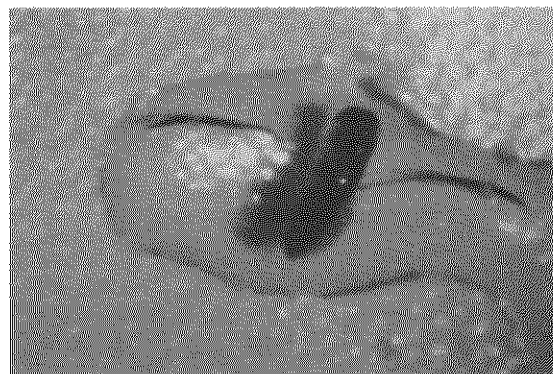
ภาพประกอบ 87 แมลงปอเข็ม *Agriocnemis pygmaea*



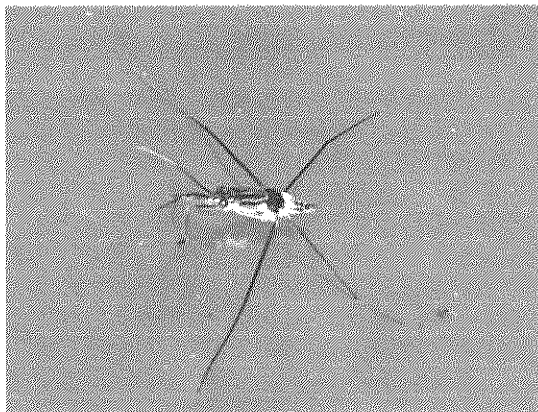
ภาพประกอบ 88 แมลงปอกระเปาะสีฟ้า *Acisoma Panorpoides*



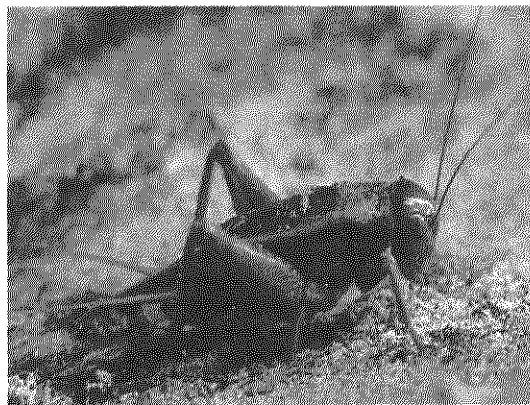
ภาพประกอบ 89 แมลงปอบ้านป่อ *Crocotbemis servilia*



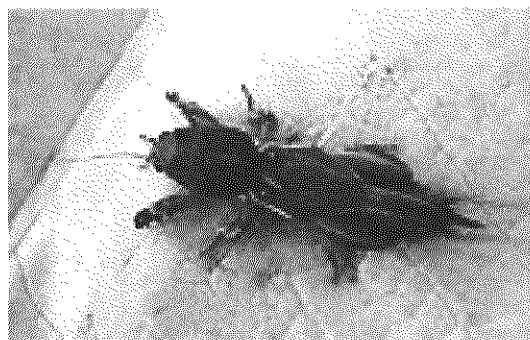
ภาพประกอบ 90 มวนกรรเจียง *Micronecta proba*



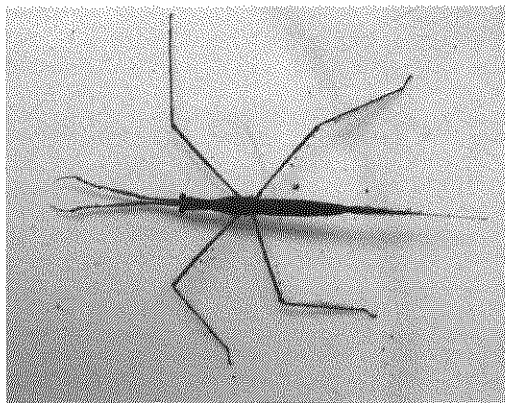
ภาพประกอบ 91 จิ้งจอกน้ำ *Brachytripes portentus*



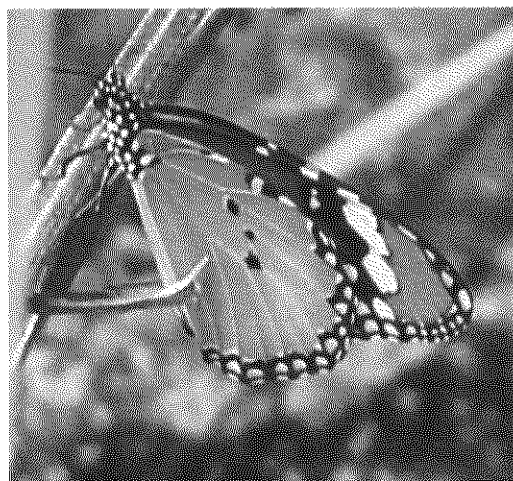
ภาพประกอบ 92 จิ้งหรีด *Brachytripes portentus*



ภาพประกอบ 93 แมลงกระซอน *Gryllotalpa africana*



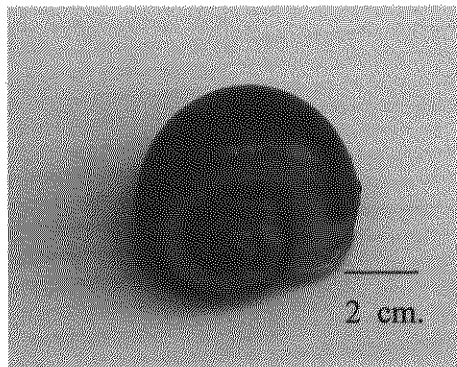
ภาพประกอบ 94 มวนแมงป่องน้ำ *Ranatra filiformis* Fabr.



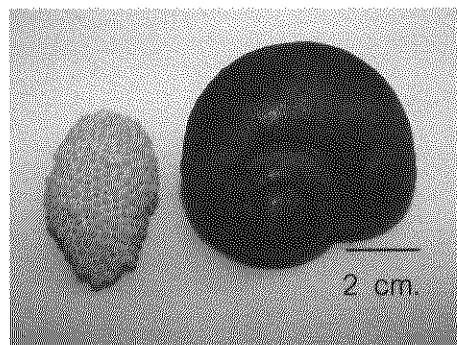
ภาพประกอบ 95 ผีเสื้อหนอนดอกรัก *Danaus genutia genutia*



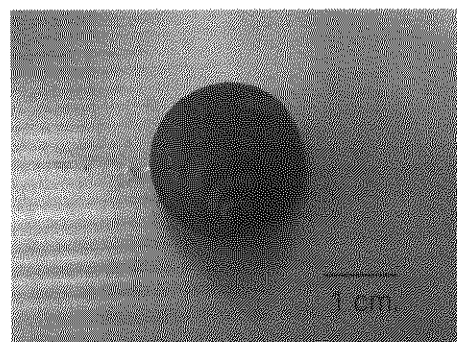
ภาพประกอบ 96 ตั๊กแตนหนวดสั้น *Cyrtacanthacris tatarica*



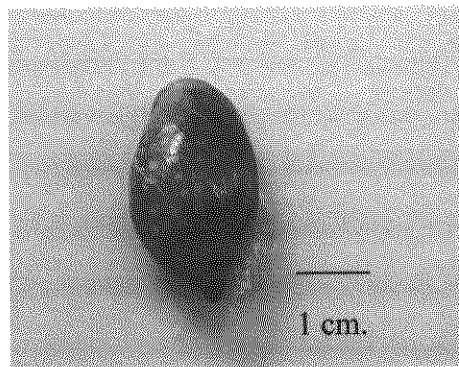
ภาพประกอบ 97 หอยโขง *pachylara celebensis*



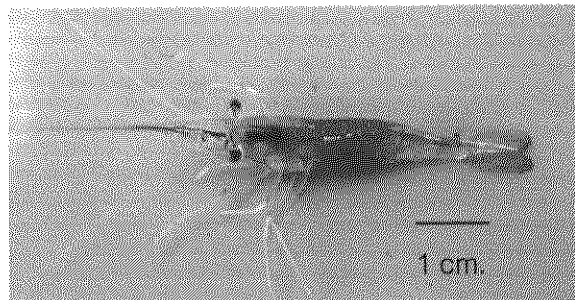
ภาพประกอบ 98 หอยเชอร์รี่ *Pomacea canaliculata*



ภาพประกอบ 99 หอยขม *Sinotaia ingallsiana* (Lea)

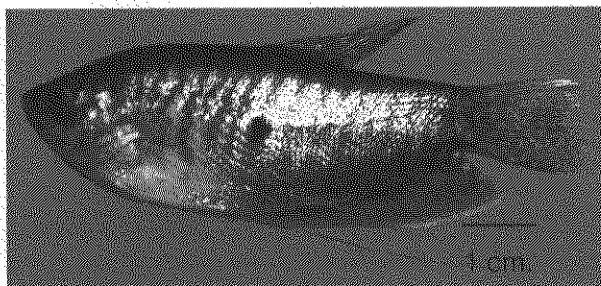


ภาพประกอบ 100 หอยคัน *Lymnaea* (Radix)

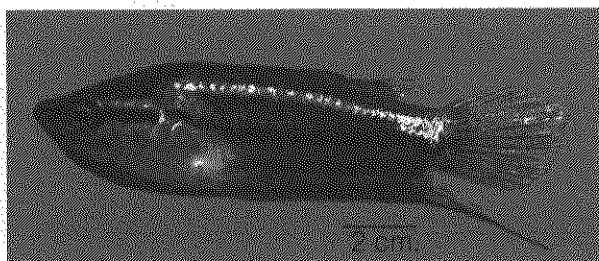


ภาพประกอบ 101 กุ้งฝอย *Macrobrachium lanchesteri*

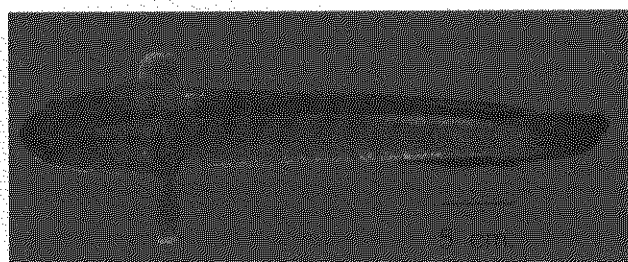
ปลาที่พบในแหล่งน้ำ อำเภอธัญบุรี และ อำเภอลองหลวง จ.ปทุมธานี



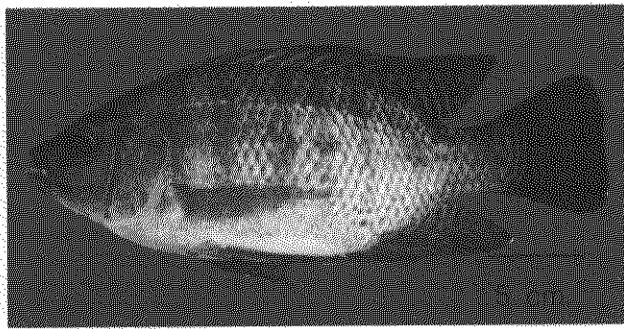
ภาพประกอบ 102 ปลากะตักหน้า *Trichogaster trichopterus*



ภาพประกอบ 103 ปลากะตัก *Trichopsis*



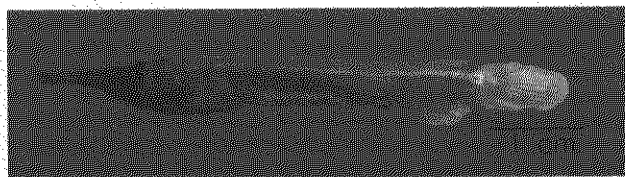
ภาพประกอบ 104 ปลาซีก *Chana striatus* Bloch



ภาพประกอบ 105 ปลานิล *Oreochromis niloticus*

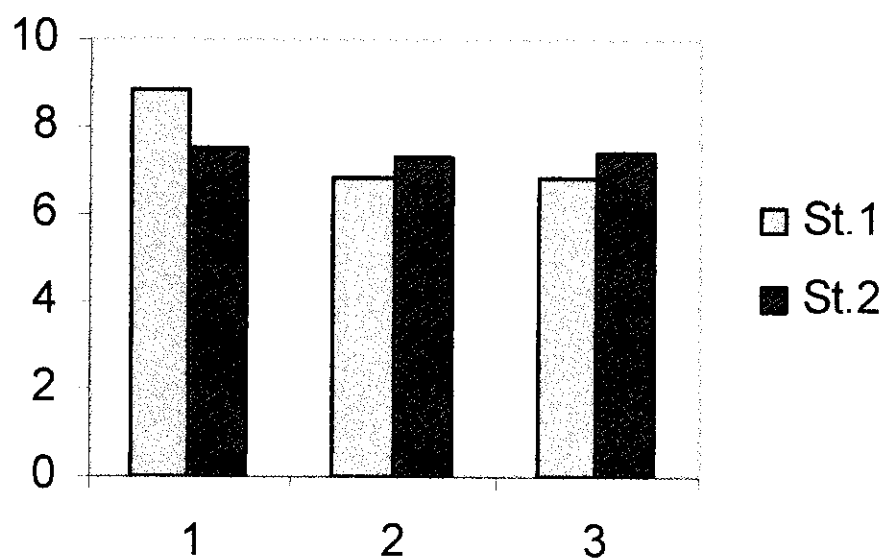


ภาพประกอบ 106 ปลาดุกด้าน *Clarius batrachus*



ภาพประกอบ 107 ปลาเข็ม *Demogenys pusillus van Hasselt*

## แผนภูมิเปรียบเทียบความเป็นกรด-ด่างระหว่าง St.1 และ St.2



ภาพประกอบ 108 แผนภูมิเปรียบเทียบความเป็นกรด-ด่างระหว่าง St.1 และ St.2

St. 1 แทน แหล่งน้ำในอำเภอรัญบุรี

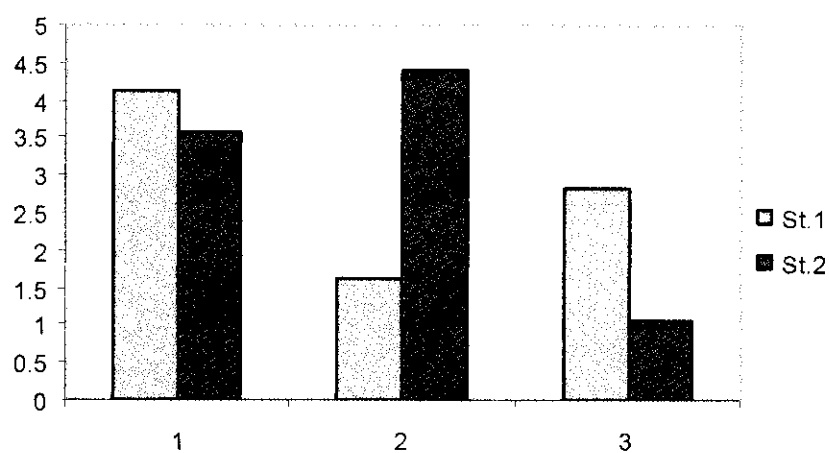
St. 2 แทน แหล่งน้ำในอำเภอลองหลวง

1 แทน ฤดูฝน

2 แทน ฤดูหนาว

3 แทน ฤดูร้อน

## แผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ระหว่าง St.1 และ St.2



ภาพประกอบ 109 แผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำระหว่าง St.1 และ St.2

St. 1 แทน แหล่งน้ำในอำเภอัญบุรี

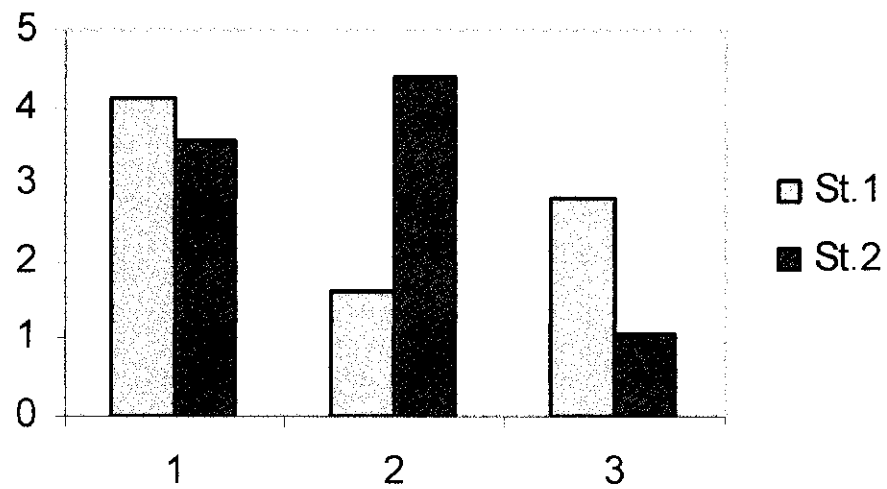
St. 2 แทน แหล่งน้ำในอำเภอลองหลวง

1 แทนฤดูฝน

2 แทนฤดูหนาว

3 แทนฤดูร้อน

## แผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณฟอสเฟตระหว่าง St.1 และ St.2



ภาพประกอบ 110 แผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณฟอสเฟตระหว่าง St.1 และ St.2

St. 1 แทน แหล่งน้ำในอำเภอธัญบุรี

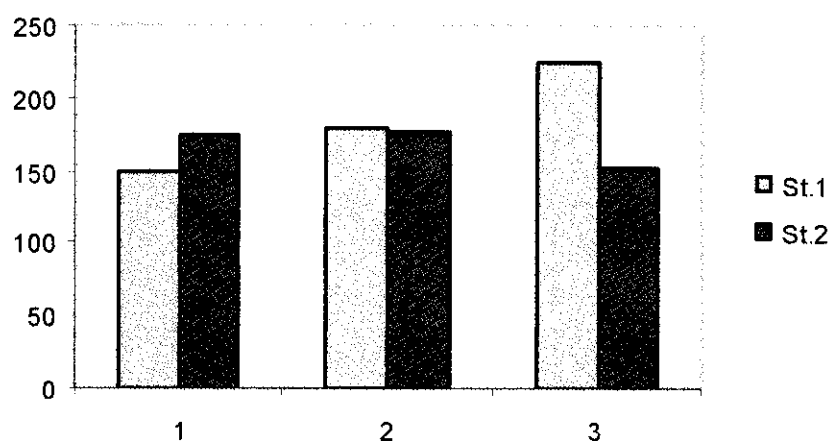
St. 2 แทน แหล่งน้ำในอำเภอลองหลวง

1 แทนฤดูฝน

2 แทนฤดูหนาว

3 แทนฤดูร้อน

## แผนภูมิเปรียบเทียบความกระด้างของน้ำระหว่าง St.1 และ St.2



ภาพประกอบ 111 แผนภูมิเปรียบเทียบความกระด้างของน้ำระหว่าง St.1 และ St.2

St. 1 แทน แหล่งน้ำในอำเภอัญบุรี

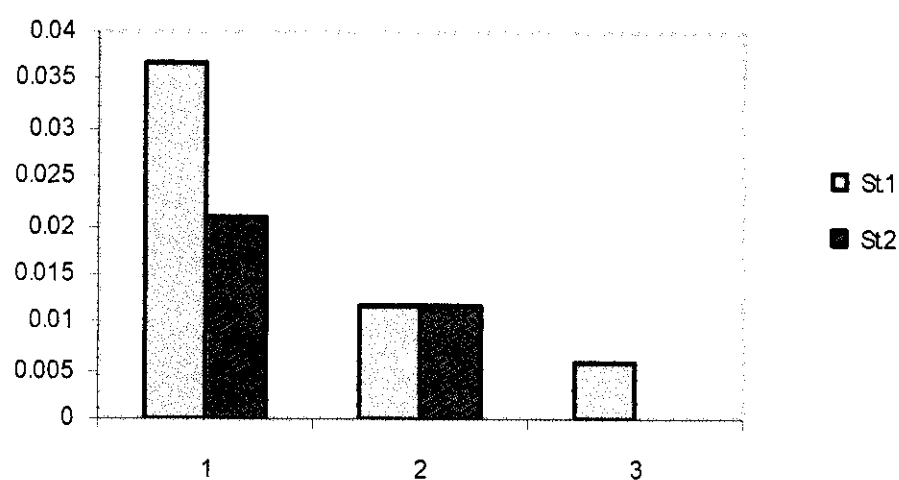
St. 2 แทน แหล่งน้ำในอำเภอลองหลวง

1 แทนฤดูฝน

2 แทนฤดูหนาว

3 แทนฤดูร้อน

## แผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณแอมโมเนียระหว่าง St.1 และ St.2



ภาพประกอบ 112 แผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณแอมโมเนียระหว่าง St.1 และ St.2

St. 1 แทน แหล่งน้ำในอำเภอธัญบุรี

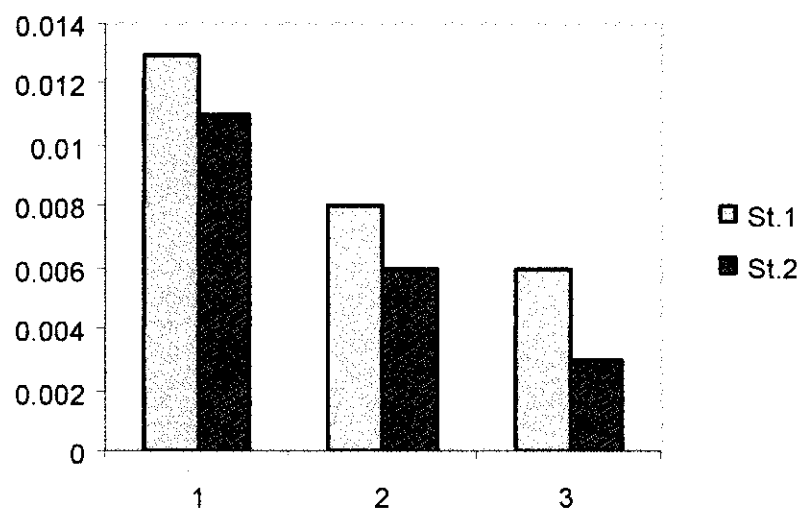
St. 2 แทน แหล่งน้ำในอำเภอลองหลวง

1 แทนฤดูฝน

2 แทนฤดูหนาว

3 แทนฤดูร้อน

## แผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณไนโตรเจนระหว่าง St.1 และ St.2



ภาพประกอบ 113 แผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณไนโตรเจนระหว่าง St.1 และ St.2

St. 1 แทน แหล่งน้ำในอำเภอธัญบุรี

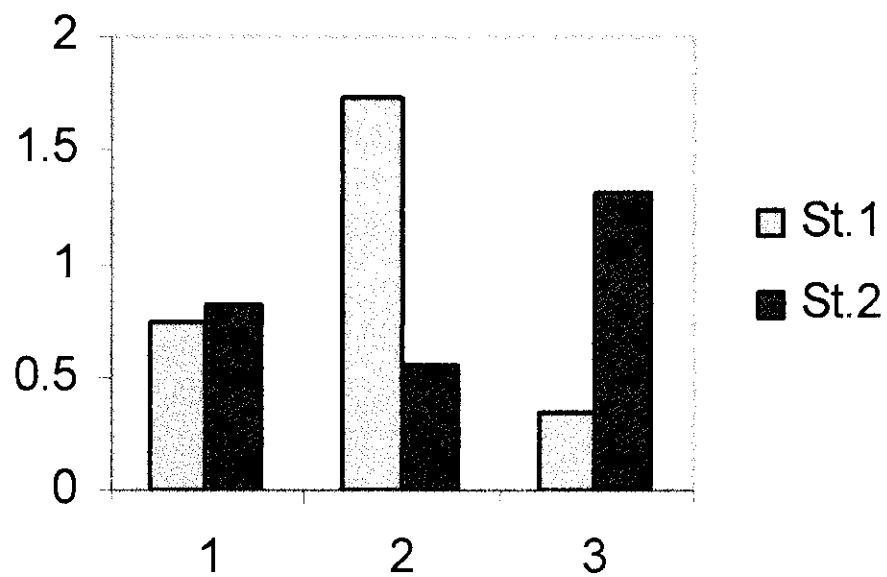
St. 2 แทน แหล่งน้ำในอำเภอลองหลวง

1 แทนฤดูฝน

2 แทนฤดูหนาว

3 แทนฤดูร้อน

## แผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณไนเตรตระหว่าง St.1 และ St.2



ภาพประกอบ 114 แผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณไนเตรตระหว่าง St.1 และ St.2

St. 1 แทน แหล่งน้ำในอำเภอรัญบุรี

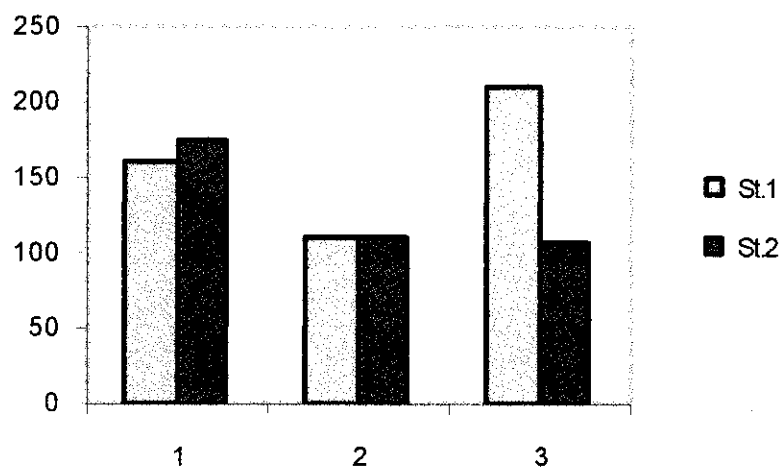
St. 2 แทน แหล่งน้ำในอำเภอลองหลวง

1 แทนฤดูฝน

2 แทนฤดูหนาว

3 แทนฤดูร้อน

### แผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณซัลเฟตระหว่าง St.1 และ St.2



ภาพประกอบ 115 แผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณซัลเฟตระหว่าง St.1 และ St.2

St. 1 แทน แหล่งน้ำในอำเภอธัญบุรี

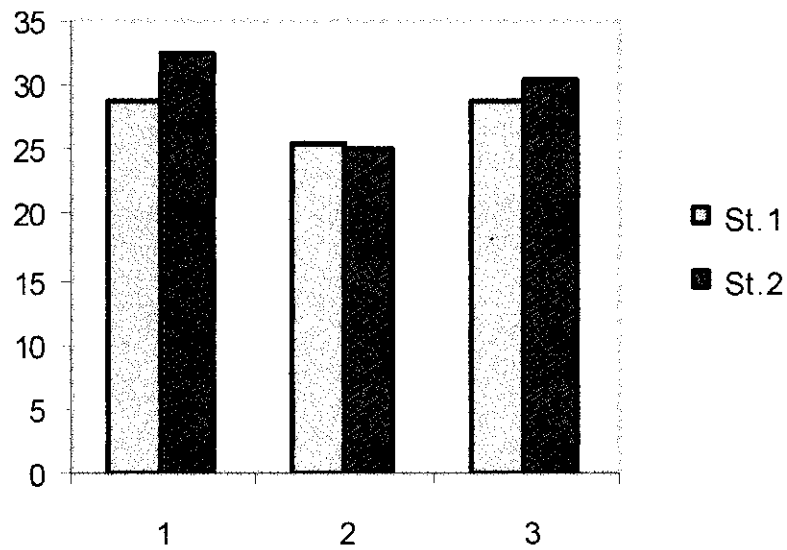
St. 2 แทน แหล่งน้ำในอำเภอลองหลวง

1 แทนฤดูฝน

2 แทนฤดูหนาว

3 แทนฤดูร้อน

## แผนภูมิเปรียบเทียบคุณภาพระหว่าง St.1 และ St.2



ภาพประกอบ 116 แผนภูมิเปรียบเทียบคุณภาพระหว่าง St.1 และ St.2

St. 1 แทน แหล่งน้ำในอำเภอธัญบุรี

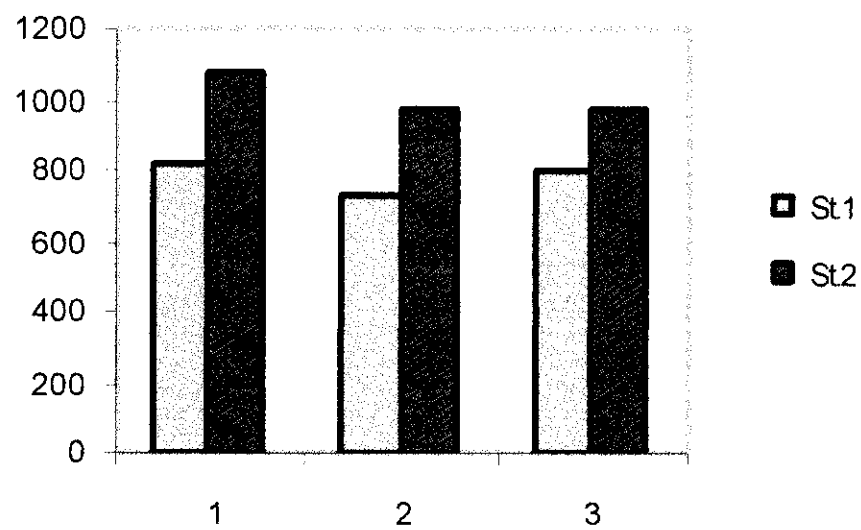
St. 2 แทน แหล่งน้ำในอำเภอลองหลวง

1 แทนฤดูฝน

2 แทนฤดูหนาว

3 แทนฤดูร้อน

## แผนภูมิเปรียบเทียบค่าการนำไฟฟ้าระหว่าง St.1 และ St.2



ภาพประกอบ 117 แผนภูมิเปรียบเทียบค่าการนำไฟฟ้าระหว่าง St.1 และ St.2

St. 1 แทน แหล่งน้ำในอำเภอธัญบุรี

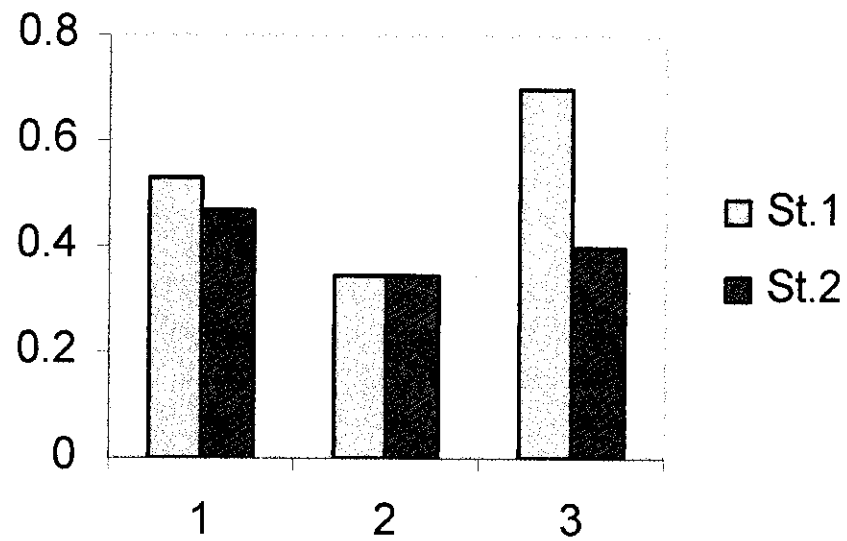
St. 2 แทน แหล่งน้ำในอำเภอลองหลวง

1 แทนฤดูฝน

2 แทนฤดูหนาว

3 แทนฤดูร้อน

### แผนภูมิเปรียบเทียบความเค็มระหว่าง St.1 และ St.2



ภาพประกอบ 118 แผนภูมิเปรียบเทียบความเค็มระหว่าง St.1 และ St.2

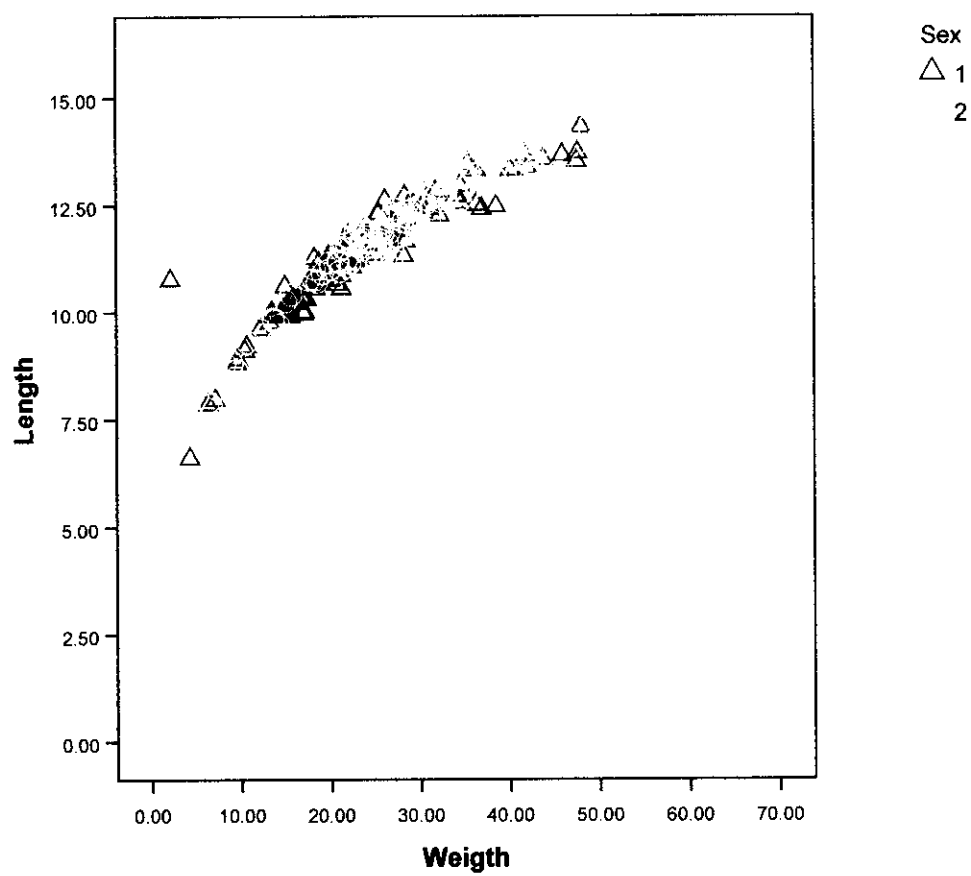
St. 1 แทน แหล่งน้ำในอำเภอรัญบุรี

St. 2 แทน แหล่งน้ำในอำเภอลองหลวง

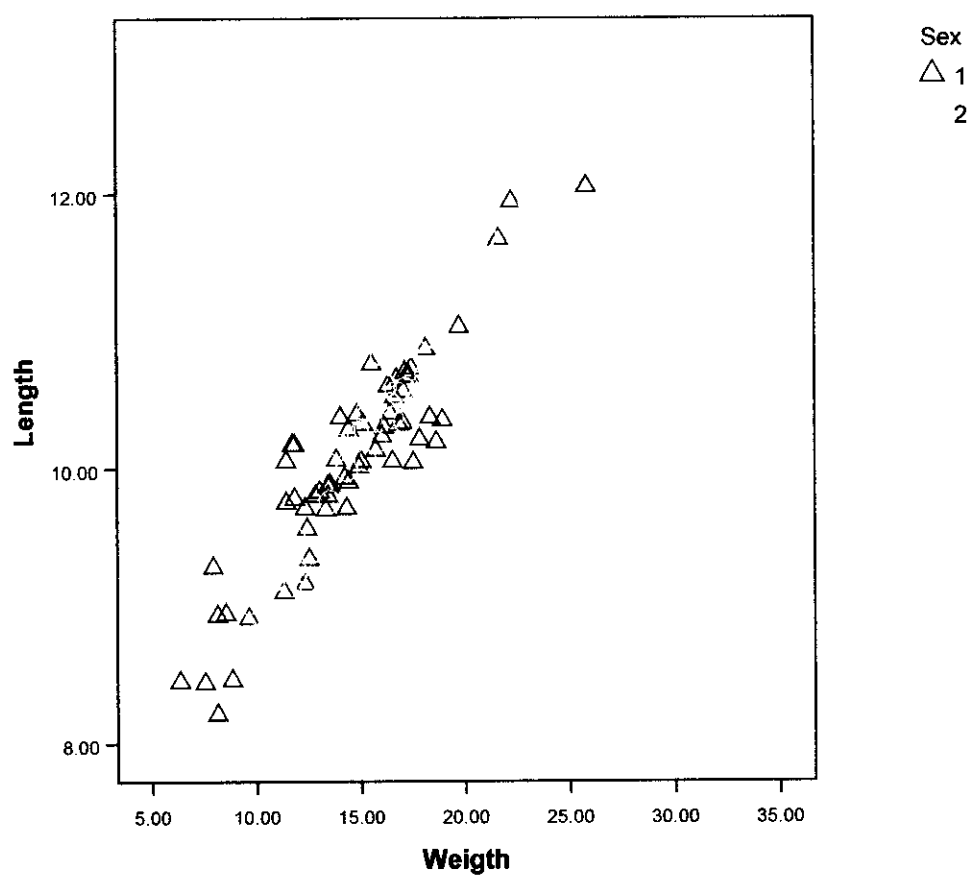
1 แทนฤดูฝน

2 แทนฤดูหนาว

3 แทนฤดูร้อน

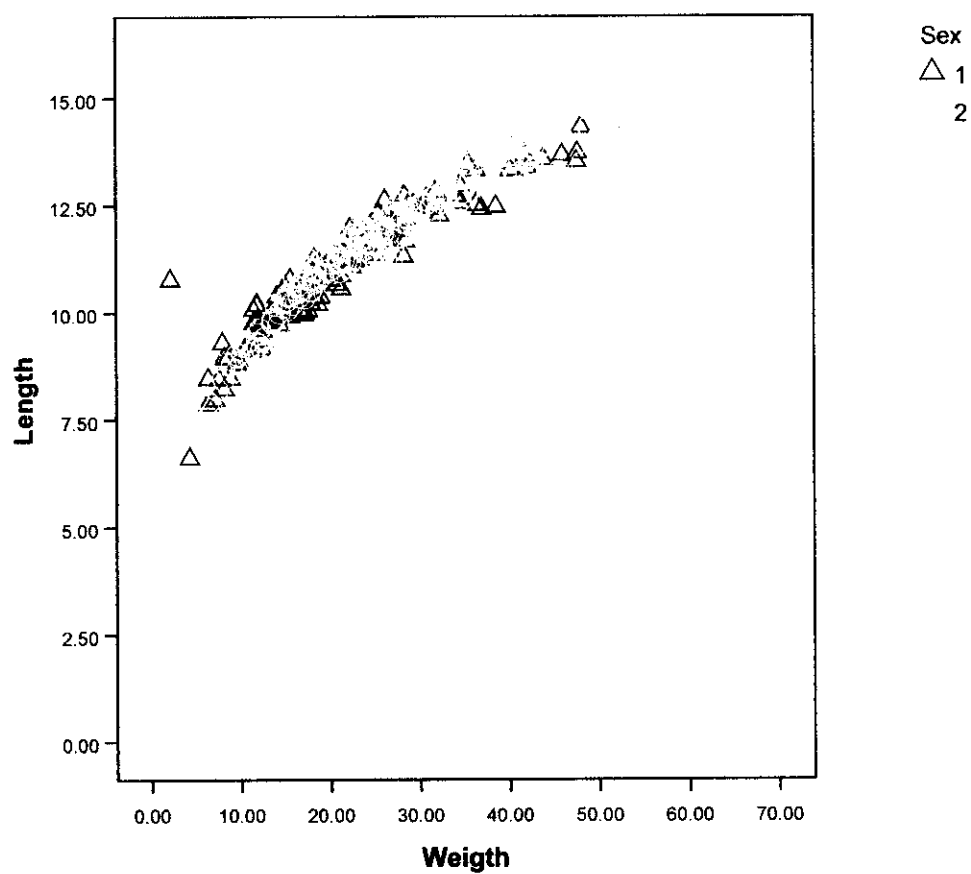


ภาพประกอบ 119 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักของปลา  
*O. minutillus* เพศผู้ (△) และเพศเมีย (○) ที่อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี

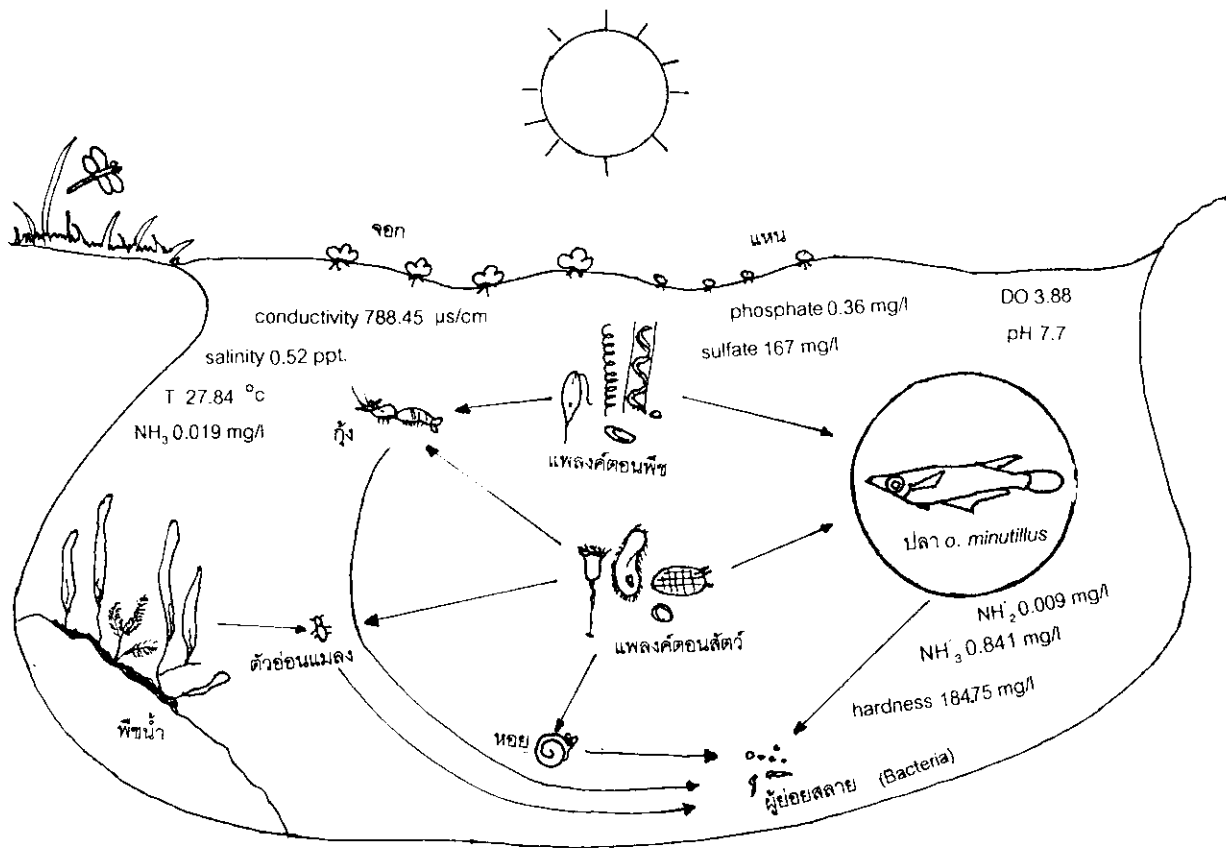


ภาพประกอบ 120 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักของปลา

*O. minutillus* เพศผู้ ( $\Delta$ ) และเพศเมีย (O) ที่อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี



ภาพประกอบ 121 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนักของปลา *O. minutillus* เพศผู้ (△) และเพศเมีย (○) ที่อำเภอธัญบุรี และอำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี



ภาพประกอบ 122 แสดงความสัมพันธ์ของปลา *O. minutillus* กับสิ่งแวดล้อมในแหล่งน้ำ  
อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี

ประวัติย่อผู้วิจัย

## ประวัติย่อผู้วิจัย

|                              |                                                                              |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อ ชื่อสกุล                | นางสาวกรชนก แก้วศรีพิน                                                       |
| วันเดือนปีเกิด               | 15 สิงหาคม 2520                                                              |
| สถานที่เกิด                  | จังหวัดนครปฐม                                                                |
| สถานที่อยู่ปัจจุบัน          | 94 หมู่ 2 ต.ธรรมศาลา อ.เมือง จ.นครปฐม 73000                                  |
| ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน | ครูผู้ช่วย                                                                   |
| สถานที่ทำงาน                 | โรงเรียนเทศบาล 3 (สระกระเทียม) จังหวัดนครปฐม                                 |
| ประวัติการศึกษา              |                                                                              |
| พ.ศ. 2533                    | มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนราชินีบูรณะ จังหวัดนครปฐม                           |
| พ.ศ. 2539                    | มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนราชินีบูรณะ จังหวัดนครปฐม                          |
| พ.ศ. 2543                    | คุรุศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป<br>สถาบันราชภัฏนครปฐม                  |
| พ.ศ. 2549                    | วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม<br>มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |