



วิทยานิพนธ์

ความหลากหลายและนิเวศวิทยาของประชาคมปลาในนาข้าว
ในจังหวัดปทุมธานี ภาคกลางของประเทศไทย

**SPECIES DIVERSITY AND ECOLOGY OF FISH COMMUNITIES
IN RICE FIELDS OF PATHUM THANI PROVINCE
OF CENTRAL THAILAND**

นายณัฐนันท์ เทียงธรรม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2550



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การประมง)

ปริญญา

วิทยาศาสตร์การประมง

ชีววิทยาประมง

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง ความหลากหลายและนิเวศวิทยาของประชาคมปลาในนาข้าว ในจังหวัดปทุมธานี
ภาคกลางของประเทศไทย

Species Diversity and Ecology of Fish Communities in Rice Fields of Pathum Thani
Province of Central Thailand

นามผู้วิจัย นายณัฐนันท์ เทียงธรรม

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปรัชญา มุสิกสินธร, Ph.D.)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์วิเชียร มากตุ่น, Ph.D.)

กรรมการ

(อาจารย์อภิชาติ เต็มวิชากร, D.Agr.)

หัวหน้าภาควิชา

(รองศาสตราจารย์อนงค์ จีรภัทร์, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์วินัย อากงหาญ, M.A.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ความหลากหลายและนิเวศวิทยาของประชาคมปลาในนาข้าว
ในจังหวัดปทุมธานี ภาคกลางของประเทศไทย

Species Diversity and Ecology of Fish Communities in Rice Fields
of Pathum Thani Province of Central Thailand

โดย

นายณัฐนันท์ เทียงธรรม

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรการประมง)
พ.ศ. 2550

ณัฐนันท์ เทียงธรรม 2550: ความหลากหลายชนิดและนิเวศวิทยาของประชาคมปลาในนาข้าว ในจังหวัด
ปทุมธานี ภาคกลางของประเทศไทย ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การประมง)
สาขาวิทยาศาสตร์การประมง ภาควิชาชีววิทยาประมง ปรธานกรรมการที่ปรึกษา:
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปรัชญา มุสิกสินธร, Ph.D. 176 หน้า

การศึกษาความหลากหลายชนิดและนิเวศวิทยาของประชาคมปลาในบริเวณนาข้าว ตำบลคลองห้า อำเภอกลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ซึ่งเป็นนาชลประทานที่มีคูส่งน้ำเลียบคูขนานไปกับแปลงนา จากจำนวนตัวอย่าง 44,220 ตัวที่เก็บได้ ระหว่างเดือนมีนาคม 2547 – เดือนพฤษภาคม 2550 พบปลาจำนวน 9 อันดับ 19 วงศ์ 30 สกุล 37 ชนิด โดยในคูส่งน้ำพบจำนวนชนิดและตัวอย่างในปริมาณสูงกว่าในแปลงนา คือในคูส่งน้ำพบ 36 ชนิด (97.30% ของทั้งหมด) และมีปริมาณ 41,692 ตัว (94.28% ของทั้งหมด) ในแปลงนาพบ 21 ชนิด (56.76% ของทั้งหมด) และมีปริมาณ 2,528 ตัว (5.72% ของทั้งหมด) โดยมีปลาชิวหนวดขาว (*Esomus metallicus*) (35.99%), ปลาชิวเจ้าฟ้า (*Amblypharyngodon chulabhornae*) (16.70%), ปลาชิวข้าวสาร (*Oryzias minutillus*) (14.91%), ปลากริมควาย (*Trichopsis vittata*) (9.33%), ปลากระดี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*) (5.68%), ปลาชิวหางแดง (*Rasbora borapetensis*) (5.15%), ปลาอีด (*Lepidocephalichthys furcatus*) (3.15%) และปลาเข็มหม้อ (*Dermogenys siamensis*) (2.53%) เป็นชนิดปลาที่เด่นในปริมาณจากจำนวนปลาทั้งหมด จากการศึกษาความพร้อมในการสืบพันธุ์และขนาดของปลาที่เก็บได้ พบปลาชิวข้าวสาร, ปลากระดี่หม้อ, ปลาชิวหางแดง, ปลาชิวหลังแดง (*Rasbora rubrodorsalis*), ปลากริมสี (*Trichopsis pumilus*) และปลาหมูใส่ (*Gobiopterus chuno*) มีแนวโน้มมีการสืบพันธุ์วางไข่ในฤดูร้อน ปลาตะเพียนทราย (*Puntius brevis*) และปลาหมอไทย (*Anabas testudineus*) มีแนวโน้มมีการสืบพันธุ์วางไข่ในฤดูฝน ปลาชิวหนวดขาว, ปลาชิวเจ้าฟ้า, ปลากริมควาย, ปลาอีด ปลาเข็มหม้อ และปลาช่อน (*Channa striata*) ไม่มีแนวโน้มการสืบพันธุ์วางไข่ตามฤดูกาล กิจกรรมของมนุษย์ที่มีผลต่อแปลงนาและคูส่งน้ำทำให้องค์ประกอบชนิดปลามีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลทำนา โดยในช่วงการหว่านกล้า-แตกกอ องค์กรประกอบชนิดปลาในบริเวณนาข้าวจะมีความหลากหลายชนิดสูงสุด (23 ชนิด) ในช่วงต้นข้าวตั้งท้อง-ออกรวง องค์กรประกอบชนิดปลาทั้งหมดในบริเวณนาข้าวจะมีความหลากหลายชนิดลดลง แต่องค์กรประกอบชนิดปลาในแปลงนาจะมีความหลากหลายชนิดสูงขึ้น และองค์กรประกอบชนิดปลาจะมีความหลากหลายชนิดต่ำสุด (13 ชนิด) ในช่วงฤดูกาลเก็บเกี่ยว จากผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation coefficient) ของปัจจัยคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมีที่มีผลต่อความหลากหลายชนิดและปริมาณตัวอย่างปลารวมในบริเวณนาข้าว ได้แก่ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ, ความลึกของน้ำ, ความเป็นกรดเป็นด่าง และอุณหภูมิ (ตามลำดับจากมากไปหาน้อย) จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า บริเวณนาข้าวที่ทำการศึกษาทำหน้าที่เป็นที่สืบพันธุ์ เจริญเติบโต และแหล่งลี้ภัยปลาไปยังสิ่งแวดล้อมในพื้นที่เดียวกัน และเป็นพื้นที่ที่มีบทบาทสำคัญในการรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ

Nattanan Tiengtam 2007: Species Diversity and Ecology of Fish Communities in Rice Fields of Pathum Thani Province of Central Thailand. Master of Science (Fisheries Science), Major Field: Fisheries Science, Department of Fishery Biology. Thesis Advisor: Assistant Professor Prachya Musikasinthorn, Ph.D. 176 pages.

Species diversity and ecology of fish communities in rice fields in Pathum Thani Province of Central Thailand were studied during March 2004 - May 2007. From 44,220 collected specimens, totally, 9 orders, 19 families, 30 genera and 37 species of fishes were recognized. Irrigation canals beside rice fields showed much higher species diversity (36 species [97.30% of all]) and quantity (41,692 species [94.28% of all]) than ricefields (21 species [56.76% of all] and 2,528 species [5.72% in quantity]). *Esomus metallicus* (35.99%), *Amblypharyngodon chulabhornae* (16.70%), *Oryzias minutillus* (14.91%), *Trichopsis vittata* (9.33%), *Trichogaster trichopterus* (5.68%), *Rasbora borapetensis* (5.15%), *Lepidocephalichthys furcatus* (3.15%) and *Dermogenys siamensis* (2.53%) are the first 8 dominant species in quantity. From observation of maturity of gonads and size of specimens, *Oryzias minutillus*, *Trichogaster trichopterus*, *Rasbora borapetensis*, *Rasbora rubrodorsalis*, *Trichopsis pumilus* and *Gobiopterus chuno* were judged to be the dry season spawners while *Puntius brevis* and *Anabas testudineus* were judged to be the rainy season spawners. *Esomus metallicus*, *Amblypharyngodon chulabhornae*, *Trichopsis vittata*, *Lepidocephalichthys furcatus*, *Dermogenys siamensis* and *Channa striata* were recognized as non-seasonal spawners. Human activities in the rice fields and attached irrigation canals effected changes of species composition of the both environments. Species diversity of the rice fields including attached irrigation canals was highest (23 species) during sowing seeds – shooting out periods. In conceiving – forming ear periods, species diversity of the whole study area was low but highest in the rice fields. Species diversity of the whole area was lowest (13 species) during harvesting periods. A result of correlation coefficient analysis showed that there were relations between environmental factors such as dissolved oxygen, water depth, pH and water temperature, and species diversity and abundance of fishes in the study area. This study indicated that the rice fields including attached irrigation canals work as spawning and nursery grounds for many fish species as well as supply fishes to the surrounding environments such as larger irrigation canals and take an important role in maintenance of biodiversity of a local area.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

/ /

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญา มุสิกสินธร ประธานกรรมการที่ปรึกษา ที่ได้ให้ความกรุณาอบรมสั่งสอนให้ข้าพเจ้าเห็นถึงความสำคัญของงานวิจัย และสอนให้ข้าพเจ้ามีความอดทนและรู้สึกสนุกในการพยายามสร้างสรรค์งานวิจัยให้มีคุณค่าทางวิชาการ ตลอดทั้งคอยชี้แนะในการวางแผนดำเนินการวิจัย การแปลเอกสารทางวิชาการที่เป็นภาษาญี่ปุ่น การวิเคราะห์ผล การเขียนและเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร มากคุ่น กรรมการสาขาวิชาเอก และอาจารย์ ดร.อภิชาติ เต็มวิชากร กรรมการสาขาวิชารอง ที่ให้คำปรึกษาในการเรียน การค้นคว้าวิจัย และการเขียนเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ และขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สุขุม เรายใจ ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัยที่ได้ให้ความกรุณาตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์สงศรี มหาสวัสดิ์ รองศาสตราจารย์ ดร. จารุมาศ เมฆสัมพันธ์ และอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ข้าพเจ้ามาโดยตลอด ระยะเวลาการศึกษา

ขอขอบพระคุณ คุณเกษม เชื้อชาติ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและเอื้อเฟื้อแปลงนาข้าวในการวิจัย ตลอดจนอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการทำวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณวีระ วิชาศรี นักวิชาการประจำพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ จังหวัดปทุมธานี (THNHM) ที่ให้การช่วยเหลือและสนับสนุนการเก็บตัวอย่างในภาคสนามเป็นอย่างดี และขอขอบคุณ คุณสหัส ราชเมืองขวาง คุณศิวพงศ์ เอกจิตร และคุณศักดา อาบสุวรรณ ที่มีส่วนช่วยในการเก็บตัวอย่างภาคสนาม รวมทั้งแนะนำเอกสารที่เป็นประโยชน์ในการวิจัย

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อวิจิตร คุณแม่ภาวิณี เทียงธรรม พี่เส้ง พี่วี น้องฮ้วย ที่คอยเป็นกำลังใจ สนับสนุนส่งเสริมในการศึกษาและการทำวิทยานิพนธ์ตลอดมา ความดีและผลอันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่านด้วยความเคารพ

ณัฐนันท์ เทียงธรรม

กันยายน 2550

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(7)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	10
อุปกรณ์	10
วิธีการ	11
ผลการศึกษา	24
วิจารณ์ผลการศึกษา	118
สรุปและข้อเสนอแนะ	136
สรุป	136
ข้อเสนอแนะ	140
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	141
ภาคผนวก	151

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 สถานีและลักษณะสภาพแวดล้อมในการศึกษาความหลากหลายชนิดและนิเวศวิทยาของ ประชาคมปลาในนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี	12
2 พารามิเตอร์และวิธีการวัดค่าคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมี ในบริเวณนาข้าว ที่ทำการศึกษา	19
3 รายชื่อชนิดปลาที่สำรวจพบในบริเวณนาข้าว ต.คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี	25
4 ชนิดปลาที่มีการแพร่กระจายตามสถานีในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี	33
5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนชนิดปลาในแต่ละสถานีจากการเก็บตัวอย่างแต่ละ ครั้ง ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี โดยวิเคราะห์ One – Way ANOVA วิธี LSD	34
6 ปริมาณตัวอย่างปลาและค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานของปลาแต่ละชนิดที่มีการ แพร่กระจายตามสถานี ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี	38
7 ค่าเฉลี่ยและช่วงความยาวมาตรฐานของปลาแต่ละชนิดที่มีการแพร่กระจายตามสถานี ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี	40
8 ค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวน (One – Way ANOVA) เพื่อเปรียบเทียบความ แตกต่างของค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานของชนิดปลาที่เด่นในปริมาณ 8 ชนิดแรก ใน แต่ละสถานี จากการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้ง	42
9 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานปลาชิวหนวดขาว (<i>Esomus metallicus</i>) ในแต่ละสถานี จากการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้งในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี โดยวิเคราะห์ One – Way ANOVA วิธี LSD	43
10 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานปลาชิวเจ้าฟ้า (<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i>) ในแต่ละสถานี จากการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้ง ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี โดยวิเคราะห์ One – Way ANOVA วิธี LSD	44

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
11 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานปลากริมควาย (<i>Trichopsis vittata</i>) ในแต่ละสถานี จากการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้งในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี โดยวิเคราะห์ One – Way ANOVA วิธี LSD	45
12 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานปลากระดี่หม้อ (<i>Trichogaster trichopterus</i>) ในแต่ละสถานี จากการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้งในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี โดยวิเคราะห์ One – Way ANOVA วิธี LSD	46
13 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานปลาชีวหางแดง (<i>Rasbora borapetensis</i>) ในแต่ละสถานี จากการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้งในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี โดยวิเคราะห์ One – Way ANOVA วิธี LSD	47
14 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานปลาอี๊ด (<i>Lepidocephalichthys furcatus</i>) ในแต่ละสถานี จากการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้งในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี โดยวิเคราะห์ One – Way ANOVA วิธี LSD	48
15 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานปลาเข็มหม้อ (<i>Dermogenys siamensis</i>) ในแต่ละสถานี จากการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้งในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี โดยวิเคราะห์ One – Way ANOVA วิธี LSD	49
16 จำนวนชนิดและปริมาณตัวอย่างลูกปลาวัยอ่อนและลูกปลาขนาดเล็กที่มีการแพร่กระจายตามสถานีต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี	51
17 ค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวน (One – Way ANOVA) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของจำนวนชนิดปลาในแต่ละเดือนที่ทำการศึกษา	58

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
18 ปริมาณตัวอย่างและปริมาณตัวอย่างที่มีการเจริญของรังไข่อยู่ในช่วงระยะพร้อมที่จะทำการสืบพันธุ์ (spawning) ของชนิดปลาที่มีการเคลื่อนที่จากคู่งน้ำเข้าไปในแปลงนา จับได้โดยวิธีการวางลอบ	72
19 ปริมาณตัวอย่างและปริมาณตัวอย่างที่มีการเจริญของรังไข่อยู่ในช่วงระยะพร้อมที่จะทำการสืบพันธุ์ (spawning) ของชนิดปลาที่มีการเคลื่อนที่จากแปลงนาเข้าไปในคู่งน้ำ จับได้โดยวิธีการวางลอบ	72
20 ช่วงความยาวมาตรฐานปลา ความยาวทางเดินอาหาร และสัดส่วนความยาวมาตรฐานปลาเทียบกับความยาวทางเดินอาหารของปลาชนิดต่าง ๆ ที่สำรวจพบในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี	101
21 ค่าเปอร์เซ็นต์องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารของปลาชนิดต่าง ๆ ที่สำรวจพบในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี	103
22 ค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวน (One – Way ANOVA) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของปัจจัยคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมี ในแต่ละเดือนและแต่ละสถานี	116
23 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation coefficient, r) ระหว่างปลาในบริเวณนาข้าว กับปัจจัยคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมี ในการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้ง	117
24 การเปรียบเทียบรายชื่อชนิดปลาที่มีอวัยวะช่วยหายใจที่สำรวจพบระหว่างในแปลงนา กับคู่งน้ำ	120
25 รายชื่อชนิดปลาในบริเวณนาข้าวที่มีการพบตัวอย่างลูกปลาวัยอ่อนและลูกปลานขนาดเล็ก และพบตัวอย่างปลาที่มีไข่ในท้อง	122
26 การเปรียบเทียบรายชื่อชนิดปลาที่สำรวจพบในบริเวณนาข้าว กับชนิดปลาที่สำรวจพบในคลองห้า ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี	123

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
1 องค์ประกอบชนิดปลา ปริมาณตัวอย่างที่เก็บได้ และการแพร่กระจายของปลาทั้งหมดในพื้นที่การศึกษานี้	152
2 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานี ต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนมีนาคม 2547	154
3 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานีต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนกรกฎาคม 2547	155
4 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานีต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนกันยายน 2547	156
5 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานี ต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนตุลาคม 2547	157
6 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานี ต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนพฤศจิกายน 2547	158
7 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานี ต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนธันวาคม 2547	159
8 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานี ต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนมกราคม 2548	160
9 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานี ต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนมีนาคม 2548	161
10 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานี ต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนพฤษภาคม 2548	162
11 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานี ต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนกรกฎาคม 2548	163
12 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานี ต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนสิงหาคม 2548	164

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
13 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานี ต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนกันยายน 2548	165
14 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานี ต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนพฤศจิกายน 2548	166
15 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานี ต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนธันวาคม 2548	167
16 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานี ต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนมีนาคม 2549	168
17 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานี ต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนเมษายน 2549	169
18 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานี ต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนพฤษภาคม 2549	170
19 ค่าปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ตั้งแต่เดือนกันยายน 2547 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	171
20 ปริมาณน้ำฝนที่ตกในบริเวณพื้นที่ ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ตั้งแต่ เดือนมีนาคม 2547 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	174
21 รายชื่อสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ ที่ถูกจับได้พร้อมกับการเก็บตัวอย่างปลาในบริเวณ นาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี	175

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แผนที่แสดงจุดเก็บตัวอย่างในการศึกษาความหลากหลายชนิดและนิเวศวิทยาของ ประชาคมปลาในนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี	14
2 ภาพตัดตามขวางแสดงโครงสร้างของแปลงนาและคูส่งน้ำ ที่ใช้ในการศึกษาความ หลากหลายและนิเวศวิทยาของประชาคมปลาในนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี	15
3 สภาพแวดล้อมแปลงนาในแต่ละสถานที่ทำการศึกษา	16
4 สภาพแวดล้อมคูส่งน้ำในแต่ละสถานที่ทำการศึกษา	17
5 ชนิดปลาที่สำรวจพบในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี	26
6 องค์ประกอบชนิดปลาทั้งหมดในพื้นที่การศึกษานี้ แบ่งตามการจัดลำดับทาง อนุกรมวิธานในระดับของอันดับ จำนวนตัวเลขในวงเล็บแสดงสัดส่วนเป็นร้อยละ	31
7 องค์ประกอบชนิดปลาทั้งหมดในพื้นที่การศึกษานี้ แบ่งตามการจัดลำดับทาง อนุกรมวิธานในระดับของวงศ์ จำนวนตัวเลขในวงเล็บแสดงสัดส่วนเป็นร้อยละ	31
8 ปริมาณตัวอย่างของชนิดปลาที่สำรวจพบในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลอง หลวง จ. ปทุมธานี โดยแสดงสัดส่วนเป็นร้อยละ	53
9 การเปรียบเทียบปริมาณตัวอย่างของชนิดปลาที่เด่นในปริมาณ 8 ชนิดแรก ที่พบ ในแปลงนาและคูส่งน้ำ	54
10 การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมในบริเวณนาข้าวตามฤดูกาลทำนา	59
11 แบบจำลองการจัดการน้ำของเกษตรกรตามฤดูกาลทำนาในพื้นที่การศึกษานี้	60
12 การเปลี่ยนแปลงปริมาณตัวอย่างชนิดปลาในบริเวณนาข้าวในแต่ละเดือนตลอด ช่วงระยะเวลาในการศึกษา	61
13 การเปลี่ยนแปลงปริมาณตัวอย่างชนิดปลาระหว่างแปลงนาและคูส่งน้ำในแต่ละ เดือนตลอดช่วงระยะเวลาในการศึกษา	62
14 การเปลี่ยนแปลงจำนวนชนิดปลาในบริเวณนาข้าว แปลงนา และคูส่งน้ำในแต่ละ เดือนตลอดช่วงระยะเวลาในการศึกษา	63

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
15	การเปลี่ยนแปลงจำนวนชนิดปลาในแปลงนาแต่ละสถานี ในแต่ละเดือนตลอดช่วงระยะเวลาในการศึกษา
16	การเปลี่ยนแปลงจำนวนชนิดปลาในคูส่งน้ำแต่ละสถานี ในแต่ละเดือนตลอดช่วงระยะเวลาในการศึกษา
17	การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบชนิดปลาในบริเวณนาข้าว แปลงนา และคูส่งน้ำในแต่ละเดือนตลอดช่วงระยะเวลาในการศึกษา
18	การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบชนิดปลาในแปลงนาแต่ละสถานี ในแต่ละเดือนตลอดช่วงระยะเวลาในการศึกษา
19	การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบชนิดปลาในคูส่งน้ำแต่ละสถานี ในแต่ละเดือนตลอดช่วงระยะเวลาในการศึกษา
20	วิธีการวางลอบดักจับตัวอย่างปลาที่มีการเคลื่อนที่เข้า – ออก ระหว่างแปลงนา กับ คูส่งน้ำ โดยนำลอบขนาดกว้าง x ยาว x สูง (30 x 85 x 30 เซนติเมตร) มีขนาดช่องตา 1 x 1 มิลลิเมตร วางตามร่องคันนาเป็นคู่ให้ปากลอบหันหน้าเข้าหาแปลงนา และคูส่งน้ำสลับกัน A) ภาพถ่ายทางด้านหน้า; B) ภาพถ่ายทางด้านข้าง
21	จุดวางลอบดักจับตัวอย่างปลาที่มีการเคลื่อนที่เข้า – ออก ระหว่างแปลงนา กับ คูส่งน้ำ
22	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณตัวอย่างและปริมาณตัวอย่างที่มีการเจริญของรังไข่ ในช่วงระยะพร้อมที่จะทำการสืบพันธุ์ (spawning) ของชนิดปลาที่มีการเคลื่อนที่เข้า – ออก ระหว่างแปลงนา กับ คูส่งน้ำในแต่ละช่วงเดือนที่จับได้โดยวิธีการวางลอบ
23	ช่วงการเจริญของรังไข่อยู่ในระยะพร้อมที่จะทำการสืบพันธุ์ (spawning) ของชนิดปลาที่เด่นในปริมาณ 8 ชนิดแรกในแต่ละเดือนที่ทำการศึกษา โดยปริมาณตัวอย่างแสดงสัดส่วนเป็นร้อยละ
24	การกระจายความถี่ของความยาวมาตรฐานในปลาชิวหนวดยาว (<i>Esomus metallicus</i>)

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
25 การกระจายความถี่ของความยาวมาตรฐานในปลาฉวีเจ้าฟ้า (<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i>)	81
26 การกระจายความถี่ของความยาวมาตรฐานในปลาชิวข้าวสาร (<i>Oryzias minutillus</i>)	83
27 การกระจายความถี่ของความยาวมาตรฐานในปลากริมควาย (<i>Trichopsis vittata</i>)	85
28 การกระจายความถี่ของความยาวมาตรฐานในปลากระดี่หม้อ (<i>Trichogaster trichopterus</i>)	87
29 การกระจายความถี่ของความยาวมาตรฐานในปลาชิวหางแดง (<i>Rasbora borapetensis</i>)	89
30 การกระจายความถี่ของความยาวมาตรฐานในปลาอี๊ด (<i>Lepidocephalichthys furcatus</i>)	91
31 การกระจายความถี่ของความยาวมาตรฐานในปลาเข็มหม้อ (<i>Dermogenys siamensis</i>)	93
32 สายสัมพันธ์อาหารของปลาแต่ละชนิดจากการศึกษาองค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารของปลาที่พบในบริเวณนาข้าว ความหนาของเส้นลูกศรแสดงถึงร้อยละของปริมาณอาหารที่ปลากินเข้าไป; จะไม่แสดงเส้นลูกศร เมื่อร้อยละของปริมาณอาหารน้อยกว่าร้อยละ 10	105
33 อุณหภูมิ ^{น้ำ} (องศาเซลเซียส) ในแปลงนาและคูส่งน้ำ ^{น้ำ} สถานีต่าง ๆ ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	107
34 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ^{น้ำ} (มิลลิกรัมต่อลิตร) ในแปลงนาและคูส่งน้ำ ^{น้ำ} สถานีต่าง ๆ ระหว่างเดือนกันยายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	108
35 ความเป็นกรดเป็นด่าง ในแปลงนาและคูส่งน้ำ ^{น้ำ} สถานีต่าง ๆ ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	109
36 ความลึกของน้ำ ^{น้ำ} (เซนติเมตร) ในแปลงนาและคูส่งน้ำ ^{น้ำ} สถานีต่าง ๆ ระหว่างเดือนกันยายน 2547 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549	110

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
37	ความโปร่งแสง (เซนติเมตร) ในแปลงนาและคูส่งน้ำสถานีต่าง ๆ ระหว่างเดือน ตุลาคม 2547 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549
38	การหมุนเวียนของน้ำในบริเวณนาข้าว
39	การเปรียบเทียบองค์ประกอบชนิดปลาที่สำรวจพบระหว่างในบริเวณนาข้าวกับใน คลองห้ำ
	111
	113
	125

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

แปลงนา	=	พื้นที่แปลงนาที่เกษตรกรใช้ในการปลูกข้าว
คูส่งน้ำ	=	คูส่งน้ำที่เกษตรกรใช้ลำเลียงน้ำเพื่อใช้ในการปลูกข้าว
บริเวณนาข้าว	=	สิ่งแวดล้อมที่เป็นแปลงนาและคูส่งน้ำ
สิ่งแวดล้อมรอบ ๆ บริเวณนาข้าว	=	สิ่งแวดล้อมที่เป็นแอ่งน้ำ, ร่องสวน, ทุ่งหญ้า และคลองห้ำที่อยู่รอบ ๆ บริเวณนาข้าวที่ทำการศึกษา

ความหลากหลายและนิเวศวิทยาของประชาคมปลาในนาข้าว ในจังหวัดปทุมธานี ภาคกลางของประเทศไทย

Species Diversity and Ecology of Fish Communities in Rice Fields of Pathum Thani Province of Central Thailand

คำนำ

ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตอินโดจีนและแหลมมลายู อันเป็นดินแดนส่วนหนึ่งของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (วิโรจน์, 2541) เป็นประเทศที่แผ่ยาวออกตามแนวตั้งครอบคลุมความหลากหลายทางสภาพภูมิศาสตร์ รวมทั้งอยู่ในเขตลมมรสุมเขตร้อนและสภาพภูมิอากาศแบบป่าฝน (สวาท, 2529) จึงเป็นบริเวณที่มีความหลากหลายทางชีวภาพมากที่สุดแห่งหนึ่งของโลก รวมทั้งชนิดของปลา (ชวลิต และคณะ, 2541; Smith, 1945; Kottelat and Whitten, 1996; Monkolprasit *et al.*, 1997)

ในเวลาเดียวกัน ประเทศไทยยังเป็นที่รู้จักในฐานะประเทศที่มีผลผลิตทางการเกษตรมากที่สุดอันดับหนึ่งของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือ ข้าว (วรวิทย์, 2539; สถาบันวิจัยข้าว, 2543; อารี และคณะ, 2544) จำนวนนาข้าวที่มากมายในประเทศไทยไม่ได้ทำการผลิตเพื่อเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญที่สุดของชาติเท่านั้น แต่ด้วยสภาพภูมิประเทศดั้งเดิมรวมกับวัฒนธรรมข้าวที่มีการสืบทอดมาอย่างต่อเนื่อง มันจึงเป็นส่วนหนึ่งของจิตใจคนไทยซึ่งถือเป็นเอกลักษณ์อย่างหนึ่งของสังคมไทย (ประภา, 2542; สงกรานต์, 2544)

ในช่วงปีที่ผ่านมา ซึ่งได้เหมือนกับประเทศกำลังพัฒนาอื่นๆ สิ่งแวดล้อมในธรรมชาติของประเทศไทยได้เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นอย่างมาก บรรดาเหล่านักวิทยาศาสตร์และนักอนุรักษ์ธรรมชาติทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ต่างก็ได้มุ่งให้ความสนใจในการอนุรักษ์ธรรมชาติที่เรียกว่า ธรรมชาติขั้นปฐมภูมิ (Primitive nature) ซึ่งเป็นธรรมชาติดั้งเดิมที่ยังไม่มีการเข้าไปบุกรุกโดยมนุษย์ หรือน้อยมาก ดังเช่น ป่าลึกที่มีสภาพดั้งเดิมภายในประเทศไทย แต่ส่วนใหญ่กลับไม่ได้ให้ความสนใจเกี่ยวกับงานวิจัยทางธรรมชาติขั้นทุติยภูมิ (Secondary nature) (Mizutani, 2007) ซึ่งเป็นธรรมชาติที่ได้มีการเปลี่ยนแปลงบางส่วนโดยฝีมือของมนุษย์ ดังเช่น นาข้าว นักวิจัยหลาย

คนได้ทำการบันทึกแล้วว่าธรรมชาติขั้นทุติยภูมิ เช่น นาข้าว แท้จริงแล้วมีความสำคัญอย่างมาก ในมุมมองทางชีววิทยาและทางวัฒนธรรม โดยเป็นบริเวณที่มีการข้ามเขตแดนภูมิศาสตร์ระหว่าง กิจกรรมของมนุษย์และสัตว์ป่า ที่ทั้งคู่ได้ใช้ประโยชน์ร่วมกันในบริเวณนี้ นอกจากนั้นมันเป็นพื้นที่ ที่ประชาชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเด็ก ๆ สามารถที่จะเข้าไปสัมผัสได้ค่อนข้างง่าย เพื่อทำการสังเกต และเรียนรู้ธรรมชาติท้องถิ่นของพวกเขา นาข้าวจึงได้มีบทบาทสำคัญเหมือนกับเป็นที่ราบน้ำท่วม ถึงที่ถูกสร้างจำลองขึ้นมา แทนที่การลดลงของเขตที่ราบน้ำท่วมถึงในธรรมชาติ ซึ่งถูกใช้เป็นที่อยู่อาศัยชั่วคราวสำหรับการวางไข่ และอนุบาลตัวอ่อนของปลาหลายชนิดในเอเชีย (Saitoh *et al.*, 1988; Tanaka, 1999; Katano *et al.*, 2003)

อย่างไรก็ตามแม้ว่าเราจะทราบถึงบทบาทและความสำคัญของสิ่งแวดล้อมในบริเวณนาข้าว ทั้งในแง่ธรรมชาติวิทยาและสังคมวิทยา แต่จากข้อมูลเอกสารส่วนใหญ่ที่ศึกษาถึงความหลากหลาย ทางชีวภาพในบริเวณนาข้าว นั้น เป็นบริเวณนาข้าวในประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น ประเทศญี่ปุ่น หรือ เอเชียเขตอบอุ่นและกึ่งเขตร้อน (Saitoh *et al.*, 1988; Iguchi *et al.*, 1999; Tanaka, 1999; Katano *et al.*, 2003) โดยพบว่าการทำวิจัยเกี่ยวกับหัวข้อนี้ในกลุ่มประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ยังมีน้อย มาก (Heckman, 1979; Halwart *et al.*, 1996)

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะทำการศึกษาความหลากหลายชนิดและ นิเวศวิทยาของประชาคมปลาในนาข้าว ในจังหวัดปทุมธานี เขตภาคกลางของประเทศไทย เพื่อเป็น จุดเริ่มต้นของงานวิจัยทางด้านนี้ เนื่องจากเป็นจังหวัดที่ตั้งอยู่ในเขตปริมาตรบริเวณพื้นที่ราบลุ่ม ภาคกลางของประเทศ ซึ่งเป็นเขตพื้นที่ที่มีการเพาะปลูกข้าวสูง และเป็นบริเวณแหล่งที่อยู่อาศัยของ ชุมชนอย่างหนาแน่น จึงทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อนิเวศวิทยาของ สิ่งมีชีวิตเป็นอย่างมาก (हरभा, 2532) ดังนั้นการทำวิจัยครั้งนี้เพื่อที่จะสามารถใช้ประโยชน์จาก สิ่งแวดล้อมในบริเวณนาข้าวได้ โดยที่ยังคงรักษาความสัมพันธ์ที่ระหว่าง “ปลาและมนุษย์” ในเขต เอเชียตะวันออกเฉียงใต้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงความหลากหลายของปลาที่อาศัยอยู่ในบริเวณนาข้าว
2. เพื่อทราบถึงนิเวศวิทยาของประชาคมปลาที่อาศัยอยู่ในบริเวณนาข้าว รวมทั้งการสืบพันธุ์ และพฤติกรรมการกินอาหาร
3. เพื่อทราบถึงการเคลื่อนที่ของปลาระหว่างบริเวณนาข้าวกับสภาพแวดล้อมข้างเคียง
4. เพื่อทราบถึงการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบชนิดปลาตามฤดูกาลในบริเวณนาข้าว
5. เพื่อทราบถึงเขตแหล่งที่อยู่อาศัยและการกระจายพันธุ์ของปลาแต่ละชนิด ในเขตภูมิศาสตร์ที่แตกต่างกันในบริเวณนาข้าว

การตรวจเอกสาร

ประวัติการเพาะปลูกข้าวในประเทศไทย

จากหลักฐานทางโบราณคดี เช่นเครื่องปั้นดินเผา และก้อนอิฐที่ขุดพบได้ในประเทศไทย แสดงให้เห็นว่าบริเวณนี้มีการเพาะปลูกข้าวมาไม่น้อยกว่า 5,500 ปีแล้ว (ชาญวิทย์, 2543) ที่ราบลุ่มภาคกลางของไทยจัดว่าเป็นแหล่งเพาะปลูกข้าวที่มีความสำคัญมากของประเทศ เนื่องจากเป็นที่ราบที่มีปริมาณน้ำเหมาะสมและดินมีความอุดมสมบูรณ์สูง ตลอดทั้งสภาพทางธรรมชาติอันได้เปรียบ โดยเฉพาะวิถีทางของลมมรสุมและแนวภูเขาที่กั้นขวางทิศทางลม จึงทำให้ที่ราบลุ่มภาคกลางของประเทศไทยได้รับแสงแดดมากกว่าดินแดนที่ปลูกข้าวในเขตร้อนอื่นๆ (พรภิรมณ์, 2530) ส่งผลให้ประเทศไทยได้ทำการส่งออกข้าวมากเป็นอันดับหนึ่งของโลกมานานกว่า 20 ปี ติดต่อกันโดยมีส่วนแบ่งการตลาดประมาณร้อยละ 30 ของปริมาณการค้าข้าวของโลก (สถาบันวิจัยข้าว, 2543) ข้าวจึงเป็นส่วนหนึ่งของสังคมและวัฒนธรรมไทยมาช้านาน จนทำให้ประเทศไทยได้ชื่อว่าเป็น “the rice-growing society” (Ishii, 1978) ด้วยเหตุที่วัฒนธรรมข้าวของไทยมีการสืบทอดอย่างต่อเนื่อง จึงมีการสะสมภูมิปัญญาของชาวนาไทยในเรื่องข้าวและการทำนาข้าวมาอย่างยาวนาน ซึ่งถือเป็นองค์ความรู้ที่ผ่านการปรับเปลี่ยนตามกาลเวลาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและวิถีวนการต่าง ๆ ในสังคมไทย (ผ่องพรรณ และคณะ, 2544)

การจำแนกระบบนิเวศนาข้าว

การจำแนกลักษณะการปลูกข้าวในปัจจุบันนอกจากจะจำแนกตามฤดูกาลปลูกเป็นข้าวนาปี (main crop) หรือข้าวนาปรัง (second crop) แล้ว ยังมีการจำแนกตามระบบนิเวศวิทยา ซึ่งรู้จักกันทั่วไปว่า ระบบนิเวศการปลูกข้าว (rice ecosystem) ซึ่งการจำแนกการปลูกข้าวตามระบบนิเวศนี้ได้ยึดเอาสภาพพื้นที่หรือสภาพแวดล้อมที่ปลูกข้าวเป็นเกณฑ์ตามสภาพน้ำบนผิวดิน (general surface hydrology) (IRRI, 1984) ที่เสนอโดย De Datta (1981) จำแนกออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. ข้าวนาชลประทาน (irrigated rice ecosystem) หมายถึง ข้าวนาสวนซึ่งปลูกในสภาพนาที่มีน้ำขัง โดยมีการทำคันนาเพื่อกักเก็บน้ำและมีการให้น้ำโดยใช้ระบบชลประทาน ภายใต้สภาพนาชลประทาน

2. ข้าวหน้าน้ำฝน (rainfed lowland rice ecosystem) หมายถึง ข้าวนาสวนซึ่งปลูกในสภาพนาที่มีน้ำขังและมีการทำคันนาเพื่อกักเก็บน้ำ โดยอาศัยน้ำฝนตามธรรมชาติ

3. ข้าวน้ำลึกและข้าวขึ้นน้ำ (deepwater and floating rice ecosystem) หมายถึง ข้าวที่ปลูกในพื้นที่ซึ่งภายหลังมีน้ำท่วมขังลึก ระดับตั้งแต่ 1 ถึง 5 เมตร นิยมเรียกข้าวซึ่งปลูกในนาที่มีระดับน้ำสูงไม่เกิน 1 เมตร ว่า ข้าวน้ำลึก แต่ถ้าวระดับน้ำสูงเกิน 1 เมตร เรียกว่า ข้าวขึ้นน้ำ

4. ข้าวไร่ (upland rice ecosystem) หมายถึง ข้าวที่ปลูกในสภาพที่อาศัยน้ำฝนตามธรรมชาติในพื้นที่สภาพไร่ หรือที่ดอนซึ่งไม่มีการทำคันนาเพื่อกักเก็บน้ำ พื้นที่ปลูกข้าวไร่จึงอยู่ในสภาพที่ไม่มีน้ำขังบนผิวดิน

พัชรกุล (2522) รายงานว่า เนื้อที่ปลูกข้าวทั้งหมดของประเทศไทยมีประมาณ 45 ล้านไร่ แบ่งเป็นเนื้อที่ปลูกข้าวไร่ประมาณ 1.5 ล้านไร่ หรือ 2.3 เปอร์เซ็นต์ เป็นนาข้าวน้ำลึกและข้าวขึ้นน้ำประมาณ 5.2 ล้านไร่ หรือ 11.7 เปอร์เซ็นต์ (เจียน, 2519) ที่เหลือเป็นนาประเภทนาสวน

ข้าวนาชลประทานตามการจัดการระบบนิเวศพื้นที่ชุ่มน้ำ

Bambaradeniya and Amerasinghe (2003) กล่าวว่า ระบบน้ำทางอุทกศาสตร์เป็นปัจจัยที่ควบคุมนิเวศวิทยาของระบบนิเวศนาข้าวชลประทาน การส่งน้ำในนาข้าวส่วนใหญ่จะส่งไปยังพื้นที่ลุ่มหรือบริเวณพื้นที่ต่ำกว่าที่สามารถทำให้มีน้ำอย่างเพียงพอ (Fernando, 1993) ระบบน้ำทางอุทกศาสตร์จึงมีความเกี่ยวข้องกับการทำนาชลประทาน (Williams, 1987) น้ำในนาข้าวโดยทั่วไปจะมีช่วงที่มีน้ำและช่วงที่น้ำแห้งเกิดขึ้นตามช่วงระยะเวลาการทำนา ดังนั้นนาข้าวจึงจัดเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยชั่วคราวของสัตว์น้ำตามการจัดการระบบนิเวศพื้นที่ชุ่มน้ำชั่วคราวทางเกษตรกรรม (Katano *et al.*, 2003)

ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศนาข้าว

ระบบนิเวศในบริเวณนาข้าวจัดเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างกันตามโครงสร้างทางกายภาพ ประกอบด้วยแปลงนาซึ่งเป็นที่ราบน้ำท่วมถึงใช้ในการปลูกข้าว ล้อมรอบไปด้วยคันนาที่เชื่อมต่อกับคูส่งน้ำ แอ่งน้ำ และแหล่งน้ำตามธรรมชาติ (Bambaradeniya and Amerasinghe, 2003)

Fernando (1977, 1993, 1995) กล่าวว่า นาข้าวจัดเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำที่มีความอุดมสมบูรณ์ทางระบบนิเวศ เป็นบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วระหว่างพื้นที่ป่าดั้งเดิมกับทุ่งนา และเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง แปลงนาและคูส่งน้ำในระบบนิเวศการเกษตรจะมีสัตว์สิ่งมีชีวิตจำนวนมากอาศัยอยู่ (Halwart, 1994; Yamazaki *et al.* 2004) มีปลาน้ำจืดหลายชนิดได้ใช้ประโยชน์จากแปลงนาที่ติดต่อกับคูส่งน้ำเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งสืบพันธุ์ และแหล่งหาอาหาร (Saitoh *et al.*, 1988; Iguchi *et al.*, 1999; Tanaka, 1999; Katano *et al.*, 2003)

Heckman (1979) กล่าวว่า ระยะเวลาการเพาะปลูกข้าวที่ยาวนานมากกว่า 1,000 ปี สามารถทำให้สิ่งมีชีวิตมีการปรับตัวเข้ากับระบบน้ำในบริเวณนาข้าว Fernando (1993) กล่าวว่า สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ลุ่มที่เป็นแอ่งน้ำและคูส่งน้ำจะสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในแปลงนา เนื่องจากมันมีความสามารถอดทนต่อการเปลี่ยนแปลงที่รุนแรงในระบบนิเวศนาข้าว และพร้อมที่จะอาศัยอยู่ในน้ำร่วมกันได้ โดยในช่วงที่แปลงนามีน้ำจะมีสัตว์น้ำเข้ามาอาศัยอยู่อย่างอุดมสมบูรณ์และมีหลายกลุ่ม (Heckman, 1979)

สัตว์มีกระดูกสันหลังชนิดต่าง ๆ ส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์จากแปลงนาเป็นแหล่งหาอาหาร สัตว์มีกระดูกสันหลังบางชนิดได้มีการทำลายต้นข้าว เช่น นก และหนู หนูนาและนกระยางอพยพจะเข้ามาเหยียบย่ำต้นข้าวและกินเมล็ดข้าวเป็นอาหาร (Pans, 1976; Lane and Fujioka, 1998) สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลานที่กินแมลงเป็นอาหารจะชอบเข้ามาอาศัยอยู่ในแปลงนา โดยสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและสัตว์เลื้อยคลานเหล่านี้จะมีบทบาทสำคัญในการช่วยลดจำนวนแมลงในธรรมชาติ (Bambaradeniya and Amerasinghe, 2003)

สัตว์น้ำที่มีกระดูกสันหลัง เช่น ปลา และสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ เข้ามาอาศัยอยู่ในแปลงนาผ่านทางคูส่งน้ำ แอ่งน้ำ และแหล่งน้ำตามธรรมชาติ (Yamazaki *et al.*, 2004) ส่วนสัตว์บกที่มีกระดูกสันหลัง เช่น สัตว์เลื้อยคลาน นก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ บริเวณนาข้าว จะเข้ามาอาศัยอยู่ในบริเวณนาข้าวตามช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าเป็นการเข้ามาอาศัยอยู่แบบชั่วคราว (Heckman, 1979; Bambaradeniya and Amerasinghe, 2003)

ความหลากหลายและนิเวศวิทยาของประชาคมปลาในนาข้าว

ปลาเป็นองค์ประกอบสำคัญของสัตว์ในนาข้าว (Fernando, 1977, 1993, 1995) ชนิดปลาน้ำจืดในนาข้าวประเทศไทย ศรีลังกา และฟิลิปปินส์ ได้ถูกบันทึกโดย Heckman (1979); Fernando (1993); Halwart *et al.* (1996) ตามลำดับ Halwart *et al.* (1996) ทำการศึกษารูปแบบกิจกรรมของปลาในนาข้าว ประเทศฟิลิปปินส์ เพื่อความเข้าใจถึงบทบาทของมันในระบบนิเวศ De Silva (1991) ทำการศึกษานิเวศวิทยาของประชากรปลา *Channa gachua* ในนาข้าว โดย Fernando (1993) พบปลาจำนวน 35 ชนิด อาศัยอยู่ในระบบนิเวศนาข้าว ในประเทศศรีลังกา

ในประเทศญี่ปุ่น ระบบน้ำในบริเวณนาข้าวมีความสำคัญต่อแหล่งที่อยู่อาศัยของปลาน้ำจืดหลายชนิดที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากบริเวณนาข้าวในบางช่วงวงจรชีวิต เช่น *Rhodeus sinensis suigensis* และ *Leptobotia curta* (Hosoya, 1982) ปลาบางชนิดมีหลักฐานการใช้ประโยชน์ในแปลงนาเพื่อการวางไข่และอนุบาลตัวอ่อน (Saitoh *et al.*, 1988; Asimeng and Mutinga, 1993; Tanaka, 1999; Katano *et al.*, 2003) กลุ่มปลา Loaches (Cobitidae), catfish (Siluridae) และ cyprinids (Cyprinidae) บางชนิดจะวางไข่อย่างกระจัดกระจายในแหล่งน้ำชั่วคราวที่เป็นแปลงนา โดยปราศจากการป้องกันหลังจากการวางไข่ แต่ไข่ส่วนมากจะไม่ถูกกินเพราะปลาผู้ล่าและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่กินไข่ปลาเป็นอาหารจะมีจำนวนน้อยในแปลงนา (Katano *et al.*, 2003) แพลงก์ตอนและสัตว์น้ำที่ไม่มีกระดูกสันหลังจำนวนมากที่เจริญเติบโตในแปลงนา จะเป็นอาหารหลักสำหรับปลาที่อาศัยอยู่ในบริเวณนาข้าว (Williams, 1987; Turner *et al.*, 1994; Cabral *et al.*, 1998; Fernando and Halwart, 2000) แพลงนาและคูส่งน้ำมีความสำคัญสำหรับปลาในการวางไข่และหาอาหาร ด้วยเหตุนี้จึงพบปลาหลายชนิดในคูส่งน้ำที่ติดต่อกับแปลงนา โดยได้มีการพบปลา 31 ชนิดในคูส่งน้ำที่ติดต่อกับแปลงนาเมืองโอคายามา ประเทศญี่ปุ่น (Hosoya, 1982) และพบปลา 26 ชนิดในคูส่งน้ำที่ติดต่อกับแปลงนาเมืองฮันจิ ประเทศจีน (Iguchi *et al.*, 1999)

Saitoh *et al.* (1988) ทำการศึกษากิจกรรมเคลื่อนที่และการวางไข่ของปลาน้ำจืดชนิดต่าง ๆ ในแหล่งน้ำชั่วคราวรอบ ๆ แปลงนาเมืองเกียวโต ประเทศญี่ปุ่น พบปลาจำนวนทั้งหมด 23 ชนิด โดยมีปลา 7 ชนิด เข้ามาอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำชั่วคราวรอบ ๆ แปลงนาเป็นประจำ และปลาที่เข้ามาอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำชั่วคราวรอบ ๆ แปลงนาเป็นประจำนั้นมี 6 ชนิด ได้ใช้แหล่งน้ำชั่วคราวรอบ ๆ แปลงนาเป็นที่วางไข่และสืบพันธุ์

Iguchi *et al.* (1999) ทำการศึกษาความหลากหลายชนิดของปลาน้ำจืดในบริเวณนาข้าว เมืองฮันจิ ประเทศจีน พบว่า การปรับเปลี่ยนจากระบบการทำนาแบบดั้งเดิมที่ใช้คูดินส่งน้ำเข้าไปในแปลงนา มาเป็นการทำนาแบบใหม่ที่ใช้คูส่งน้ำคอนกรีตรูปตัว U ส่งน้ำเข้าไปในแปลงนา มีผลให้ *Oryzias latipes* และ *Aphyocypris chinensis* ลดจำนวนลง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงในวิธีการส่งน้ำทำปลาสูญเสียชีวิตให้แหล่งที่อยู่อาศัย

Tanaka (1999) ทำการศึกษาอิทธิพลของแหล่งที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกัน ต่อการกระจายความหนาแน่นของประชากรปลา *Misgurnus anguillicaudatus* ในนาข้าวประเทศญี่ปุ่น พบว่า *Misgurnus anguillicaudatus* สามารถอาศัยอยู่ในแหล่งที่อยู่อาศัยที่มีความแตกต่างกัน 3 ประเภทได้ คือ แปลงนา คูส่งน้ำชั่วคราว และคูส่งน้ำถาวร โดย *Misgurnus anguillicaudatus* สามารถใช้ประโยชน์จากแหล่งที่อยู่อาศัยที่มีความแตกต่างกันตามช่วงวงจรชีวิต คือ ใช้แปลงนาเป็นที่สืบพันธุ์ ใช้คูส่งน้ำชั่วคราวสำหรับการแพร่กระจายพันธุ์ และใช้คูส่งน้ำถาวรเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยตลอดช่วงฤดูหนาว

Katano *et al.* (2001) ได้ทำการเปรียบเทียบชนิดปลาระหว่างนาข้าว 3 ประเภท ในลุ่มแม่น้ำชิคุมะ ประเทศญี่ปุ่น พบว่า นาข้าวที่มีโครงสร้างระบบนิเวศแตกต่างกัน มีผลต่อความอุดมสมบูรณ์และความหลากหลายชนิดของปลา ซึ่งการเปลี่ยนแปลงประเภทของนาข้าวจะทำให้ความหลากหลายชนิดของปลาลดลงอย่างชัดเจน

Katano *et al.* (2003) ทำการศึกษาความหลากหลายและความอุดมสมบูรณ์ของปลาน้ำจืดในคูส่งน้ำรอบ ๆ แปลงนาภาคกลางของประเทศไทย พบปลาจำนวนทั้งหมด 6 วงศ์ 19 ชนิด ซึ่งชนิดปลาที่เด่นในปริมาณ 4 อันดับแรก คือ *Misgurnus anguillicaudatus*, *Tribolodon hakonensis*, *Gnathopogon elongatus* และ *Rhinogobius* sp. โดยคูส่งน้ำและแปลงนาที่มีการติดต่อกันอย่างใกล้ชิดทำให้มีปลาในคูส่งน้ำหลายชนิดสามารถเคลื่อนที่เข้าไปอาศัยอยู่ในแปลงนาได้

Iguchi *et al.* (2003) ทำการศึกษาสภาพแหล่งที่อยู่อาศัยของปลาน้ำจืดที่พบในบริเวณนาข้าวบนเกาะอิริโอโมเตะ ประเทศญี่ปุ่น พบปลาจำนวนทั้งหมด 24 ชนิด ประกอบด้วยปลาน้ำกร่อย 6 ชนิด peripheral 3 ชนิด amphidromous 12 ชนิด catadromous 2 ชนิด และพบปลาน้ำจืดที่แท้จริงเพียงชนิดเดียว คือ *Gambusia affinis* ซึ่งเป็นปลาต่างถิ่น โดยปลาน้ำจืดบนเกาะทางใต้ของญี่ปุ่นส่วนใหญ่จะเป็นปลาสองน้ำ ซึ่งชนิดปลาน้ำจืดอย่างแท้จริงจะพบน้อยมาก

การคุกคามระบบนิเวศนาข้าวต่อความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

Halwart *et al.* (1996) กล่าวว่า นาข้าวตามระบบนิเวศการเกษตรและการเปลี่ยนแปลงทางเกษตรกรรม มีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของชนิดสัตว์น้ำและองค์ประกอบของประชาคมสัตว์น้ำ

Fernando (1980) กล่าวว่า ระบบนิเวศนาข้าวเป็นการขยายของเขตพื้นที่ชุ่มน้ำทางธรรมชาติที่สะท้อนถึงความหลากหลายของแหล่งที่อยู่อาศัย Heckman (1979) และ Ghosh and Bhat (1998) กล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงทางนิเวศวิทยาในบริเวณนาข้าวส่วนใหญ่เป็นผลมาจากการรบกวนของมนุษย์

Bambaradeniya and Amerasinghe (2003) กล่าวว่า การปลูกข้าวเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงเป็นที่นิยมมากในยุคการปฏิวัติเขียว โดยมีการใช้เทคโนโลยีทางการเกษตรเพื่อให้ได้ผลผลิตข้าวสูงขึ้น เช่น การใส่ปุ๋ยในนาข้าว การฉีดยาฆ่าแมลงและปราบศัตรูพืช การเพิ่มจำนวนรอบการทำนาต่อปี และการใช้ระบบคลองชลประทานเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดส่งน้ำ Pingali and Roger (1995) กล่าวว่า ยาฆ่าแมลงและปราบศัตรูพืชจะมีผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์และสัตว์ในระบบนิเวศ Stephenson *et al.* (1984) และ Berg (2001) กล่าวว่า สิ่งสกปรกที่ปนเปื้อนสารเคมีจากพื้นดินและแหล่งน้ำที่รั่วไหลออกมาจะหลงเหลืออยู่ในห่วงโซ่อาหารของระบบนิเวศ โดยยาฆ่าแมลงและปราบศัตรูพืชที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวสามารถทำลายต่อสิ่งมีชีวิตได้ทั้งในระยะสั้นและในระยะยาว Roger and Simpson (1991) และ Roger *et al.* (1994) รายงานว่า สารเคมีที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวจะมีผลกระทบต่อสัตว์มีกระดูกสันหลังที่เข้ามาอาศัยอยู่ในนาข้าว ซึ่งได้มีการศึกษาในหลายประเทศ เช่น อเมริกาใต้ (Vermeer *et al.*, 1974), ศรีลังกา (Fernando, 1993) และฟิลิปปินส์ (Cagauan, 1995)

Lane and Fujioka (1998) ทำการศึกษาผลกระทบการเปลี่ยนระบบส่งน้ำในนาข้าวภาคกลางของประเทศญี่ปุ่นต่อสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและนกน้ำ พบว่า การเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างระบบชลประทานที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการส่งน้ำจะมีผลกระทบต่อสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำและนกน้ำที่มีความเกี่ยวข้องกับนาข้าว โดยทำให้สัตว์เหล่านี้สูญเสียแหล่งที่อยู่อาศัย Iguchi *et al.* (1999) กล่าวว่า การปรับเปลี่ยนคูส่งน้ำแบบดั้งเดิมที่เป็นดินให้กลายเป็นคูส่งน้ำแบบคอนกรีตทำให้ความหลากหลายของปลาในบริเวณนาข้าวลดลง ซึ่งมีผลทำให้ปลาน้ำจืดหลายชนิดได้มีการหายไปจากบริเวณนาข้าวในประเทศญี่ปุ่น เช่น *Leptootia curta* (Cobitidae), *Rhodeus atremius suigensis* (Cyprinidae) และ *Oryzias latipes* (Adrianichthyidae) ซึ่งปกติจะเป็นชนิดที่เด่นในปริมาณที่อาศัยอยู่ในคูส่งน้ำและแปลงนา กลายเป็นชนิดปลาที่มีสถานภาพใกล้สูญพันธุ์ (Saitoh, 1997)

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างภาคสนาม

- 1.1 อวนขนาดเล็ก ยาวขนาด 3 เมตร ลึก 1 เมตร มีขนาดช่องตา 1 x 1 มิลลิเมตร
- 1.2 แห ขนาดปากกว้าง 3 เมตร มีขนาดช่องตา 5 x 5 มิลลิเมตร
- 1.3 สวิงจับปลา ขนาดช่องตา 1 x 1 มิลลิเมตร
- 1.4 ลอบ ขนาดกว้าง x ยาว x สูง (30 x 85 x 30 เซนติเมตร) มีขนาดช่องตา 1 x 1 มิลลิเมตร
- 1.5 ขวดพลาสติกเก็บตัวอย่างปลา
- 1.6 ป้ายกระดาษชนิดกันน้ำ (water proof paper)
- 1.7 ฟอรัมาลิน 10%
- 1.8 เครื่องมือผ่าตัด
- 1.9 อุปกรณ์และน้ำยาตรึงครีปปลาสำหรับถ่ายภาพ
- 1.10 กล้องถ่ายรูป NIKON COOLPIX 4500 พร้อมอุปกรณ์ประกอบการถ่ายภาพ
- 1.11 เครื่องวัดปริมาณออกซิเจนละลายน้ำและอุณหภูมิ (DO meter – รุ่น YSI, model 550A)
- 1.12 เครื่องวัดความเป็นกรด - ด่าง (pH meter – รุ่น YSI, model 60/10 FT)
- 1.13 อุปกรณ์วัดความโปร่งแสง (sechi disc)
- 1.14 เทอร์โมมิเตอร์
- 1.15 ไม้บรรทัดวัดความลึกขนาด 1 เมตร
- 1.16 ตารางบันทึกข้อมูลคุณภาพน้ำ
- 1.17 สมุดจดบันทึกงานภาคสนาม

2. อุปกรณ์สำหรับการศึกษาในห้องปฏิบัติการ

- 2.1 เอกสารวิชาการต่าง ๆ ทางด้านอนุกรมวิธานของปลาน้ำจืดในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และเอกสารที่เป็นคำบรรยายครั้งแรก (original description) ของชนิดปลาที่เกี่ยวข้อง
- 2.2 ใบบันทึกผลการนับวัดตัวอย่างปลา (data sheet)
- 2.3 อุปกรณ์นับวัดตัวอย่างปลา ได้แก่ vernia caliper ความละเอียด 0.05 มิลลิเมตร
- 2.4 กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ (stereo microscope)
- 2.5 เอซิลแอลกอฮอล์ 75%
- 2.6 ขวดแก้วใสชนิดฝาเกลียว
- 2.7 เครื่องมือผ่าตัด
- 2.8 จานแก้ว (petri dishes)
- 2.9 อุปกรณ์และน้ำยาตรึงครีปปลาสำหรับถ่ายภาพ
- 2.10 กล้องถ่ายรูป NIKON COOLPIX 4500 พร้อมอุปกรณ์ประกอบการถ่ายภาพ
- 2.11 เครื่องชั่งสปริงรุ่น CAMRY, model KCH
- 2.12 เครื่องชั่งไฟฟ้ารุ่น RUBY, model JR 300T
- 2.13 ถาดใส่ตัวอย่างปลา
- 2.14 ชุดเครื่องมือเอกซเรย์สำหรับถ่ายภาพกระดูกตัวอย่างปลาประกอบด้วย เครื่องเอกซเรย์ฟิล์มเอกซเรย์ และน้ำยาเอกซเรย์ โดยทำการถ่ายภาพภายในห้องมืด

วิธีการ

1. การศึกษาภาคสนาม

1.1 สถานที่เก็บตัวอย่าง

บริเวณนาข้าวใน ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ภาคกลางของประเทศไทย (ลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา) ซึ่งตั้งอยู่ในแนวพิกัด $14^{\circ}06'06.0''\text{N}$, $100^{\circ}42'15.7''\text{E}$ สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปเป็นนาข้าวชลประทาน ประกอบด้วยแปลงนา 4 แปลง และมีคูส่งน้ำเลียบคูขนานไปกับแปลงนา (ตารางที่ 1; ภาพที่ 1, 2, 3 และ 4) โดยมีพื้นที่ประมาณ 35 ไร่ (56,000 ตารางเมตร) บริเวณนาข้าวมี

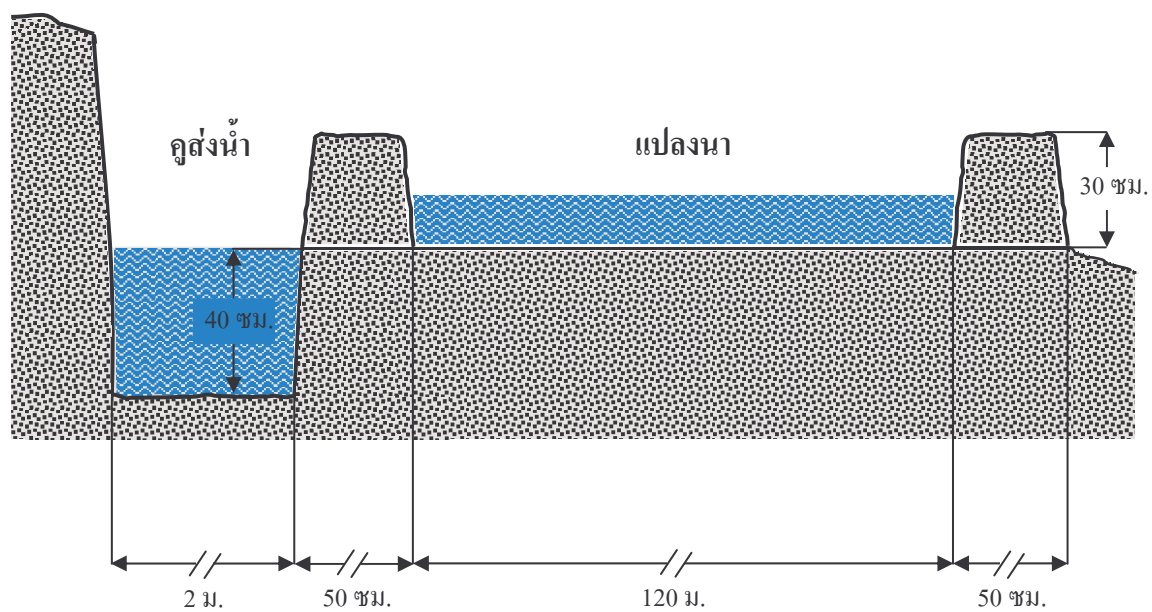
ลักษณะเป็นที่ราบอยู่ในระดับสูงกว่าระดับน้ำในคลองห้าประมาณ 2 เมตร สภาพแวดล้อมรอบ ๆ บริเวณนาข้าวส่วนใหญ่ล้อมรอบไปด้วยแอ่งน้ำ สวนผัก ร่องสวน และทุ่งหญ้า น้ำที่ใช้ในการทำนาข้าวในพื้นที่การศึกษานี้ ส่วนใหญ่จะได้รับน้ำมาจากการสูบน้ำด้วยเครื่องสูบน้ำจากคลองห้าเข้ามาในบริเวณนาข้าว รวมทั้งการอาศัยน้ำฝนตามธรรมชาติ ในช่วงที่มีฝนตกลงมามาก ระดับน้ำในแอ่งน้ำและร่องสวน จะมีการท่วมไหลติดต่อกับบริเวณนาข้าว และเมื่อถึงช่วงฤดูกาลเก็บเกี่ยว น้ำที่อยู่ในบริเวณนาข้าวจะถูกระบายออกไหลกลับลงสู่คลองห้า (บางครั้งอาจมีการเร่งระบายน้ำออกจากบริเวณนาข้าวด้วยการใช้เครื่องสูบน้ำ สูบน้ำออกไปตามร่องสวน แอ่งน้ำ และคลองห้า) โดยเกษตรกรจะมีการปลูกข้าว 2 ถึง 2.5 ครั้งต่อปี

ตารางที่ 1 สถานที่และลักษณะสภาพแวดล้อมในการศึกษาความหลากหลายชนิดและนิเวศวิทยาของ
ประชากรปลาในนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี

ชื่อสถานี	ลักษณะพื้นที่
แปลงนาสถานีที่ 1 (ภาพที่ 3 A)	เป็นแปลงนามีลักษณะเป็นพื้นที่ราบขนาดกว้าง 120 เมตร ยาว 120 เมตร ตั้งอยู่ด้านในริมสุดทางทิศตะวันตก ทิศใต้ติดต่อกับคูส่งน้ำสถานีที่ 1 เลียบคูขนานไปด้วยกัน ทิศตะวันออกติดต่อกับแปลงนาสถานีที่ 2 ในการปลูกข้าวจะได้รับน้ำจากคูส่งน้ำสถานีที่ 1
แปลงนาสถานีที่ 2 (ภาพที่ 3 B)	เป็นแปลงนามีลักษณะเป็นพื้นที่ราบรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดกว้าง 120 เมตร ยาว 240 เมตร ติดต่อกับแปลงนาสถานีที่ 1 ทางด้านทิศตะวันตก ทิศใต้ติดต่อกับคูส่งน้ำสถานีที่ 2 เลียบคูขนานไปด้วยกัน ในการปลูกข้าวจะได้รับน้ำจากคูส่งน้ำสถานีที่ 2 และคูส่งน้ำสถานี 4
แปลงนาสถานีที่ 3 (ภาพที่ 3 C)	เป็นแปลงนามีลักษณะเป็นพื้นที่ราบขนาดเล็ก กว้าง 50 เมตร ยาว 90 เมตร ติดต่อกับแปลงนาสถานีที่ 4 ทางด้านทิศเหนือ ส่วนทิศใต้และทิศตะวันออกติดต่อกับคูส่งน้ำสถานีที่ 3 และคูส่งน้ำสถานีที่ 5 ในการปลูกข้าวจะได้รับน้ำจากคูส่งน้ำสถานีที่ 3
แปลงนาสถานีที่ 4 (ภาพที่ 3 D)	เป็นแปลงนามีลักษณะเป็นพื้นที่ราบขนาดกว้าง 70 เมตร ยาว 90 เมตร ติดต่อกับแปลงนาสถานีที่ 3 ทางด้านทิศใต้ ทิศเหนือติดต่อกับแอ่งน้ำ การปลูกข้าวจะได้รับน้ำจากคูส่งน้ำสถานีที่ 4 ทางด้านทิศตะวันตก และคูส่งน้ำสถานีที่ 5 ทางด้านทิศตะวันออก

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชื่อสถานี	ลักษณะพื้นที่
คูส่งน้ำสถานีที่ 1 (ภาพที่ 4 A)	เป็นคูส่งน้ำมีลักษณะตรงเลียบคูขนานไปกับแปลงนาสถานีที่ 1 มีความกว้าง 2 เมตร มีความลึกของระดับน้ำเฉลี่ย 37.07 เซนติเมตร น้ำนิ่งและขุ่นเล็กน้อย บริเวณขอบคูส่งน้ำปกคลุมไปด้วยพุ่มหญ้าตลอดทั้งสองด้าน
คูส่งน้ำสถานีที่ 2 (ภาพที่ 4 B)	เป็นคูส่งน้ำมีลักษณะตรงยาวเลียบคูขนานไปกับแปลงนาสถานีที่ 2 มีความกว้าง 2 เมตร มีความลึกของระดับน้ำเฉลี่ย 24.67 เซนติเมตร น้ำนิ่งและมีความขุ่นมาก บริเวณขอบคูส่งน้ำปกคลุมไปด้วยพุ่มหญ้าตลอดทั้งสองด้าน
คูส่งน้ำสถานีที่ 3 (ภาพที่ 4 C)	เป็นคูส่งน้ำที่มีลักษณะตรงเลียบคูขนานไปกับแปลงนาสถานีที่ 3 มีความกว้าง 2 เมตร มีความลึกของระดับน้ำเฉลี่ย 34.75 เซนติเมตร น้ำนิ่งและค่อนข้างใส บริเวณขอบคูส่งน้ำมีพรรณไม้น้ำและพุ่มหญ้าปกคลุมกระจายทั่วไปทั้งสองด้าน
คูส่งน้ำสถานีที่ 4 (ภาพที่ 4 D)	เป็นคูส่งน้ำที่มีลักษณะตรงคั่นอยู่ตรงกลางระหว่างแปลงนาสถานีที่ 2 และแปลงนาสถานีที่ 4 มีความกว้าง 2 เมตร มีความลึกของระดับน้ำเฉลี่ย 24.39 เซนติเมตร น้ำนิ่งและค่อนข้างใส บริเวณขอบคูส่งน้ำปกคลุมไปด้วยพรรณไม้น้ำและพุ่มหญ้าหนาแน่นตลอดทั้งสองด้าน
คูส่งน้ำสถานีที่ 5 (ภาพที่ 4 E)	เป็นคูส่งน้ำที่มีลักษณะเป็นรูปตัว L เลียบคูขนานไปกับแปลงนาสถานีที่ 3 และแปลงนาสถานีที่ 4 มีความกว้าง 2 เมตร มีความลึกของระดับน้ำเฉลี่ย 46.99 เซนติเมตร น้ำนิ่งและค่อนข้างใส บริเวณขอบคูส่งน้ำมีพุ่มหญ้าและพุ่มไม้ปกคลุมกระจายอยู่อย่างหนาแน่น
คูส่งน้ำสถานีที่ 6 (ภาพที่ 4 F)	เป็นคูส่งน้ำที่มีลักษณะตรงยาวขนาดกว้าง 2 เมตร ยาว 180 เมตร มีระดับน้ำลึกเฉลี่ย 52.35 เซนติเมตร น้ำนิ่งและขุ่น บริเวณขอบคูส่งน้ำมีพรรณไม้น้ำ พุ่มหญ้า และพุ่มไม้ปกคลุมกระจายอยู่ทั่วไปทั้งสองด้าน
คูส่งน้ำสถานีที่ 7 (ภาพที่ 4 G)	เป็นคูส่งน้ำที่มีลักษณะตรงยาวขนาดกว้าง 2 เมตร ยาว 120 เมตร มีความลึกของระดับน้ำเฉลี่ย 38.37 เซนติเมตร น้ำนิ่งและค่อนข้างใส บริเวณพื้นที่รอบน้ำมีลักษณะเป็นโคลนเลน มีเศษใบไม้และดินตะกอนทับถมอยู่เป็นจำนวนมาก โดยคูส่งน้ำสถานีที่ 7 เป็นคูส่งน้ำสถานีแรกที่ได้รับน้ำมาจากคลองห้ำก่อนที่จะทำการทยอยส่งน้ำให้กับคูส่งน้ำสถานีอื่น ๆ



ภาพที่ 2 ภาพตัดตามขวางแสดงโครงสร้างของแปลงนาและคูส่งน้ำ ที่ใช้ในการศึกษาความหลากหลายชนิดและนิเวศวิทยาของประชาคมปลาในนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี



A. แปลงนา สถานีที่ 1



B. แปลงนา สถานีที่ 2



C. แปลงนา สถานีที่ 3



D. แปลงนา สถานีที่ 4

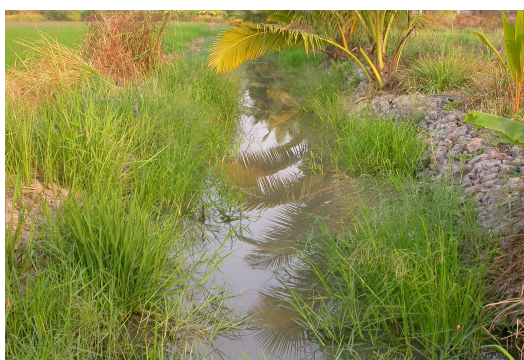
ภาพที่ 3 สภาพแวดล้อมแปลงนาในแต่ละสถานีที่ทำการศึกษา



A. คูส่งน้ำ สถานีที่ 1



B. คูส่งน้ำ สถานีที่ 2



C. คูส่งน้ำ สถานีที่ 3



D. คูส่งน้ำ สถานีที่ 4



E. คูส่งน้ำ สถานีที่ 5



F. คูส่งน้ำ สถานีที่ 6



G. คูส่งน้ำ สถานีที่ 7

ภาพที่ 4 สภาพแวดล้อมคูส่งน้ำในแต่ละสถานีที่ทำการศึกษา

1.2 การเก็บรวบรวมตัวอย่างปลา

1.2.1 การเก็บตัวอย่างในบริเวณนาข้าว เก็บตัวอย่างปลาโดยใช้จวนลากขนาดช่องตา 1 x 1 มิลลิเมตร (กว้าง 3 เมตร ลึก 1 เมตร) ลากจับตัวอย่างปลา (รวมทั้งสิ่งมีชีวิตได้น้ำอื่น ๆ) ในคูส่งน้ำ โดยใช้จวนลากเป็นระยะทางครั้งละ 10 เมตร จำนวน 3 ครั้งในแต่ละสถานี สำหรับการเก็บตัวอย่างในแปลงนาใช้สวิงจับปลาขนาดช่องตา 1 x 1 มิลลิเมตร ตัวอย่างทั้งหมดจะถูกตรึงตัวอย่างในน้ำยาฟอर्मาลีน 10% โดยทำการเก็บตัวอย่าง 1-2 เดือนต่อครั้ง เริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคม 2547 จนถึงเดือนพฤษภาคม 2549 เพื่อทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของชนิดปลาตามฤดูกาลในบริเวณนาข้าว

1.2.2 การเก็บตัวอย่างปลาที่มีการเคลื่อนที่เข้า-ออก ระหว่างแปลงนา กับคูส่งน้ำ เก็บตัวอย่างปลาด้วยวิธีการวางลอบขนาดกว้าง x ยาว x สูง (30 x 85 x 30 เซนติเมตร) มีขนาดช่องตา 1 x 1 มิลลิเมตร วางลอบตามร่องคันนาเป็นคู่ให้ปากลอบหันหน้าเข้าหาแปลงนาและคูส่งน้ำสลับกัน โดยทำการวางลอบในเวลา 16.00 น. และทำการกู้ลอบในเวลา 10.00 น. ของวันรุ่งขึ้น ในช่วงเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนตุลาคม 2548 จำนวนทั้งหมด 4 ครั้ง

1.2.3 การเก็บตัวอย่างปลาที่มีการเคลื่อนที่จากคลองห้ำเข้ามาในบริเวณนาข้าว เก็บตัวอย่างปลาโดยใช้สวิงขนาดช่องตา 1 x 1 มิลลิเมตร รongจับตัวอย่างปลาตรงท่อสูบน้ำในขณะที่ยกเครื่องกำลังสูบน้ำจากคลองห้ำเข้ามาในบริเวณนาข้าว โดยการใช้สวิงรongจับตัวอย่างปลาตั้งแต่เวลา 12.00 น. ถึงเวลา 18.00 น. จำนวนทั้งหมด 4 ครั้ง

1.2.4 การเก็บรวบรวมตัวอย่างปลาในคลองห้ำ ตำบลคลองห้ำ อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ทำการเก็บตัวอย่างปลาโดยใช้จวนลากและการทอดแห ภายในบริเวณรัศมี 500 เมตร นับจากจุดติดตั้งท่อสูบน้ำจากคลองห้ำเข้าไปในบริเวณนาข้าว รวมทั้งศึกษาตัวอย่างปลาในคลองห้ำที่เก็บรักษาอยู่ในพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ จังหวัดปทุมธานี (THNHM)

1.3 การศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อม

1.3.1 การศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมี ทำการศึกษาปัจจัยคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมี โดยทำการตรวจวัดค่าไปพร้อมกับการเก็บตัวอย่างปลา รวมทั้งสิ้น 5 พารามิเตอร์ ตามวิธีการวัดค่าดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 พารามิเตอร์และวิธีการวัดค่าคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมี ในบริเวณนาข้าวที่ทำการศึกษา

ค่าพารามิเตอร์	วิธีวัดค่า
อุณหภูมิ ^u (องศาเซลเซียส)	DO meter
ออกซิเจนละลายน้ำ ^u (มิลลิกรัมต่อลิตร)	DO meter
ความเป็นกรดเป็นด่าง	pH meter
ความลึกของน้ำ ^u (เซนติเมตร)	ไม้บรรทัดวัดความลึก
ความโปร่งแสง (เซนติเมตร)	sechi disc

1.3.2 การศึกษาผลกระทบจากการรบกวนที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ เช่น การฉีดยาฆ่าแมลงยาปราบศัตรูพืช, การสูบน้ำ, การเพาะปลูก, การก่อสร้าง, การตกปลา และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในบริเวณนาข้าวจะถูกเก็บเป็นข้อมูล เพื่อทราบถึงความต่อเนื่องเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางสภาพแวดล้อม

1.3.3 การสำรวจโดยการสัมภาษณ์ประชาชนในท้องถิ่น เกษตรกรและชาวประมง เพื่อทราบถึงข้อมูลสภาพแวดล้อมของบริเวณพื้นที่ศึกษาในอดีต

2. การศึกษาในห้องปฏิบัติการ

2.1 การแยกชนิด

2.1.1 นำตัวอย่างปลาทั้งหมดที่ถูกตรึงตัวอย่างอยู่ในน้ำยาฟอร์มาลีน 10% เป็นเวลา 1 – 2 สัปดาห์ มาเปลี่ยนเป็นน้ำยาเก็บรักษาตัวอย่างเอทิลแอลกอฮอล์ 75% โดยการนำตัวอย่างปลาในแต่ละสถานีมาล้างด้วยน้ำจืด ด้วยการเปิดน้ำให้ไหลผ่านตัวอย่างปลาเป็นเวลา ½ วัน ถึง 1 วัน หรือจนกว่าจะล้างน้ำยาฟอร์มาลีนออกจากตัวอย่างปลาหมด ซึ่งในขั้นตอนนี้จะทำการแยกชนิดปลาในระดับของวงศ์ แล้วจึงนำปลาที่แยกชนิดในระดับของวงศ์มาเก็บรักษาในเอทิลแอลกอฮอล์ 75% ภายในขวดแก้วที่เตรียมไว้ โดยตัวอย่างที่ใช้ศึกษานั้นทำการเก็บรักษาใน RLIKU

2.1.2 แยกชนิดตัวอย่างปลาโดยใช้เอกสารทางวิชาการต่าง ๆ ทางด้านอนุกรมวิธานของปลาน้ำจืดในเขตเอเชีย และเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เพื่อแยกชนิดปลาอย่างถูกต้องถึงระดับของชนิด เอกสารอ้างอิงที่ใช้ในการแยกชนิดปลา ได้แก่ Smith (1945); Vidthayanon and Kottelat (1990); Kottelat (1991, 2001); Kottelat and Lim (1992); Robert (1992, 1993, 1997), Rainboth (1996); Larson (2001); Rosen and Bailey (1963) รวมทั้งเอกสารที่เป็นคำบรรยายครั้งแรก (original description) ของชนิดปลาที่เกี่ยวข้อง โดยยึดระบบอนุกรมวิธานตาม Nelson (2006)

2.1.3 ตัดสินปลามีอวัยวะช่วยหายใจตาม Graham (1997)

2.2 การวัดความยาวมาตรฐานของตัวอย่างปลา (standard length)

ทำการวัดความยาวมาตรฐานของตัวอย่างปลาโดยใช้ vernier caliper เพื่อศึกษาโครงสร้างของประชากรปลาตลอดทั้งการแพร่กระจายขนาดความถี่ของปลาที่จับได้ในแต่ละฤดูกาลในบริเวณน้ำจืด

2.3 การศึกษาความพร้อมในการสืบพันธุ์ของปลา

ทำการศึกษาความพร้อมในการสืบพันธุ์ของปลาโดยวิธีการผ่าดูระยะการเจริญของรังไข่ตามวิธีของ Kesteven (1960) โดยการนับจำนวนตัวอย่างปลาทั้งหมดแต่ละชนิดที่มีการเจริญของรังไข่อยู่ในระยะพร้อมที่จะทำการสืบพันธุ์ (spawning) ซึ่งเป็นระยะที่รังไข่เจริญเติบโตเต็มที่พร้อมที่จะวางไข่ หรือกำลังวางไข่ รังไข่จะขยายเต็มช่องท้อง ไข่มีลักษณะกลมและโปร่งแสง

2.4 การศึกษาองค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหาร

2.4.1 ทำการศึกษาก่อนประกอบอาหารในกระเพาะอาหารโดยการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณอาหารในกระเพาะ (stomach content) ตามวิธีของ Hyslop (1980) โดยการผ่าเปิดช่องท้องตัวอย่างปลาแล้วตัดทางเดินอาหารบริเวณส่วนต้นของหลอดอาหารและลำไส้ส่วนที่ติดกับ anus เพื่อนำมาวัดความยาวทางเดินอาหาร หลังจากนั้นนำอาหารที่บรรจุอยู่ภายในกระเพาะอาหารออกมาเกลี่ยลงใน petri dishes แล้วนำมาตรวจสอบถึงชนิดของอาหารด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ (Dissecting microscope)

2.4.2 จำแนกชนิดของอาหารออกเป็น 8 ประเภท ได้แก่ ปลา หอย กุ้ง แมลง แพลงก์ตอนสัตว์ แพลงก์ตอนพืช พืช เศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ โดยใช้เกณฑ์ในการจัดจำแนกดังนี้

- | | |
|---|--|
| 1. ปลา | ได้แก่ ปลาทั้งตัว รวมถึงชิ้นส่วนของกระดูก เกล็ด และก้านครีบ |
| 2. หอย | ได้แก่ หอยฝาเดียว และหอยสองฝา อาจเป็นทั้งตัวหรือเปลือก |
| 3. กุ้ง | ได้แก่ กุ้งทั้งตัว เปลือกกุ้ง หัว ตลอดจนระยางค์ที่ใช้ในการว่ายน้ำ |
| 4. แมลง | ได้แก่ แมลงบก แมลงน้ำทั้งตัว รวมไปถึงเศษขา ปีก หัว |
| 5. แพลงก์ตอนสัตว์ | ได้แก่ สัตว์ในกลุ่มโรติเฟอร์ (Rotifer) โคพีพอด (Copepod) และไรน้ำ (Cladoceran) |
| 6. แพลงก์ตอนพืช | ได้แก่ สาหร่ายสีเขียว ไดอะตอม และแพลงก์ตอนพืชกลุ่มอื่น ๆ |
| 7. พืช | ได้แก่ ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของพืช ซึ่งรวมถึงใบ ดอก ลำต้น และราก |
| 8. เศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ | ได้แก่ เศษอาหารที่ผ่านการย่อยและไม่สามารถจัดจำแนกกลุ่มได้ |

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 การวิเคราะห์ความแตกต่างของความหลากหลายชนิดปลาในบริเวณนาข้าว

ทำการเปรียบเทียบจำนวนชนิดของปลาที่มีการแพร่กระจายในแปลงนา และคูส่งน้ำ โดยใช้วิธีวิเคราะห์ทางสถิติ Independent – Sample T Test และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเชิงซ้อนความหลากหลายของปลาในแต่ละสถานีโดยวิธี Least significant difference (LSD)

3.2 การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐาน (standard length) ของชนิดปลาที่เด่นในปริมาณ ในแต่ละสถานี

ทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานของชนิดปลาที่เด่นในปริมาณ ในแต่ละสถานี โดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (One – Way ANOVA)

3.3 การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบชนิดปลา

ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างของจำนวนชนิดปลาในบริเวณน้ำจืดในแต่ละเดือนที่ทำการศึกษา โดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (One – Way ANOVA) และหาค่าความคล้ายคลึงกันของชนิดพันธุ์ (Similarity index) โดยใช้วิธีคำนวณตาม Jaccard's index (Jaccard, 1908) เพื่อศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบชนิดปลาในแต่ละเดือนตลอดช่วงระยะเวลาในการศึกษาใช้สูตร

$$C_j = j / (a + b - J)$$

เมื่อ C_j = ดัชนีความคล้ายคลึงกัน มีค่าอยู่ระหว่าง 0 – 1

j = จำนวนชนิดที่พบด้วยกันระหว่าง 2 บริเวณในแต่ละเดือน

a = จำนวนของชนิดในบริเวณ A

b = จำนวนของชนิดในบริเวณ B

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยสิ่งแวดล้อม

ทำการหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางคุณภาพน้ำ ในแต่ละเดือนและแต่ละสถานีที่ศึกษา ได้แก่ อุณหภูมิ, ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ, ความเป็นกรดเป็นด่าง, ระดับความลึกของน้ำ และความโปร่งแสง พร้อมทั้งวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางคุณภาพน้ำ โดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (One – Way ANOVA) เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางคุณภาพน้ำในแต่ละเดือนและแต่ละสถานี

3.5 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปลาในบริเวณน้ำจืดกับปัจจัยคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมี

ทำการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปลาในบริเวณน้ำจืดกับปัจจัยคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมี ได้แก่ อุณหภูมิ, ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ, ความเป็นกรดเป็นด่าง, ระดับความลึกของน้ำ และความโปร่งแสง ด้วยวิธีวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation coefficient, r)

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาขององค์ประกอบของอาหารในกระเพาะอาหาร

3.6.1 ทำการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณอาหารในกระเพาะอาหารตามวิธีของ Hyslop (1980) โดยใช้วิธีการประมาณค่าด้วยสายตาจากปริมาณชนิดอาหารที่พบ (Subjective methods) ข้อมูลที่ได้จากการประมาณค่าด้วยสายตาจะถูกคำนวณเป็นร้อยละของปริมาณอาหารทั้งหมด และนำเสนอผลการวิเคราะห์โดยแผนภาพสายสัมพันธ์อาหาร

3.6.2 จัดแบ่งประเภทของปลาตามอุปนิสัยการกินอาหาร โดยตัดสินจากองค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารที่มีมากกว่าร้อยละ 50 ของทั้งหมด

4. ระยะเวลาทำการวิจัย

เริ่มทำการศึกษาวิจัยตั้งแต่เดือนมีนาคม 2547 ถึงเดือนตุลาคม 2550

ผลการศึกษา

1. ความหลากหลายและการแพร่กระจายของปลาที่อาศัยอยู่ในบริเวณนาข้าว

1.1 ความหลากหลายของปลาในบริเวณนาข้าว

จากการสำรวจความหลากหลายของปลาในบริเวณนาข้าว ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี จำนวน 11 สถานี (นาข้าว 4 สถานี, ทุ่งน้ำ 7 สถานี) ตั้งแต่เดือนมีนาคม 2547 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549 เป็นระยะเวลา 17 เดือน เก็บรวบรวมตัวอย่างปลาได้ทั้งหมด 44,220 ตัว และจัดจำแนกตัวอย่างปลาได้ทั้งสิ้น 9 อันดับ (order) 19 วงศ์ (family) 30 สกุล (genus) 37 ชนิด (species) ดังตารางที่ 3 และภาพที่ 5

โดยพบปลาในอันดับ Cypriniformes และ Perciformes มากเป็นจำนวนถึงร้อยละ 73.00 (37.84% และ 35.14% ตามลำดับ) ของจำนวนชนิดปลาที่พบทั้งหมด (ภาพที่ 6) โดยวงศ์ที่เด่นคือวงศ์ปลาตะเพียน, สร้อย, ชิว (Cyprinidae) พบ 10 สกุล 13 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 35.14 ของจำนวนชนิดปลาที่พบทั้งหมด รองลงมาคือ วงศ์ปลาสิด, กัด, กริม (Osphronemidae) พบ 2 สกุล 5 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 13.51 ของจำนวนชนิดปลาที่พบทั้งหมด และวงศ์ปลาบู๋ (Gobiidae) พบ 3 สกุล 3 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 8.11 ของจำนวนชนิดปลาที่พบทั้งหมด (ภาพที่ 7) โดยจำนวนชนิดปลาในอันดับ Perciformes ร้อยละ 53.85 เป็นปลาอยู่ในวงศ์ Anabantidae, Osphronemidae และ Channidae คือ ปลาหมอไทย (*Anabas testudineus*), ปลากระดี่นาง (*Trichogaster microlepis*), ปลาสิด (*Trichogaster pectoralis*), ปลากระดี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*), ปลากริมสี (*Trichopsis pumilus*), ปลากริมควาย (*Trichopsis vittata*) และปลาช่อน (*Channa striata*) (ภาพที่ 7) เมื่อทำการศึกษาปลาที่มีอวัยวะช่วยหายใจที่สำรวจพบในบริเวณนาข้าว พบจำนวนทั้งหมด 10 ชนิด คือ ปลาสลาด (*Notopterus notopterus*), ปลาตุ๊กอู (*Clarias macrocephalus*), ปลาไหลนา (*Monopterus albus*), ปลาหมอไทย (*Anabas testudineus*), ปลากระดี่นาง (*Trichogaster microlepis*), ปลาสิด (*Trichogaster pectoralis*), ปลากระดี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*), ปลากริมสี (*Trichopsis pumilus*), ปลากริมควาย (*Trichopsis vittata*) และปลาช่อน (*Channa striata*) ซึ่งคิดเป็นจำนวนถึงร้อยละ 27.03 ของจำนวนชนิดปลาที่พบทั้งหมด โดยมีปลาน้ำจืดต่างถิ่น 2 ชนิดเท่านั้น คือ ปลาหางนกยูง (*Poecilia reticulata*) จำนวน 7 ตัวอย่าง และปลานิล (*Oreochromis niloticus*) จำนวน 3 ตัวอย่าง ที่เก็บได้ในพื้นที่การศึกษานี้

ตารางที่ 3 รายชื่อชนิดปลาที่สำรวจพบในบริเวณน้ำจืด ต.คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี

อันดับ	วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย
Osteoglossiformes	Notopteridae	<i>Notopterus notopterus</i> (Pallas, 1780)	สลาด
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Clupeichthys aesarnensis</i> Wongratana, 1983	ชีวกแก้ว
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i> Vidthayanon & Kottelat, 1990	ชีวกเจ้าฟ้า
		<i>Boraras urophthalmoides</i> (Kottelat, 1991)	ชีวกหนู
		<i>Esomus metallicus</i> Ahl, 1924	ชีวกหนวดขาว
		<i>Rasbora borapetensis</i> Smith, 1934	ชีวกหางแดง
		<i>Rasbora rubrodorsalis</i> Donoso-Büchner & Schmidt, 1997	ชีวกหลังแดง
		<i>Cyclocheilichthys apogon</i> (Valenciennes, 1842)	ไต้ตันตาแดง
		<i>Cyclocheilichthys enoplos</i> (Bleeker, 1850)	ตะโกก
		<i>Barbonymus gonionotus</i> (Bleeker, 1850)	ตะเพียนขาว
		<i>Barbonymus schwanefeldi</i> (Bleeker, 1853)	กะแห
		<i>Puntius brevis</i> (Bleeker, 1860)	ตะเพียนทราย
		<i>Puntius orphoides</i> (Valenciennes, 1842)	แก้มขี้
		<i>Cirrhinus siamensis</i> (Sauvage, 1878)	สร้อยขาว
		<i>Labiobarbus siamensis</i> (Sauvage, 1881)	สร้อยลูกกล้วย
		<i>Lepidocephalichthys furcatus</i> (de Beaufort, 1933)	อีค
Siluriformes	Cobitidae		
	Bagridae	<i>Mystus mysticetus</i> Roberts, 1992	แขยงข้างลาย
Beloniformes	Clariidae	<i>Clarias macrocephalus</i> Günther, 1864	คูกอูย
	Hemiramphidae	<i>Dermogenys siamensis</i> Fowler, 1934	เข็มห่ม
	Adrianichthyidae	<i>Oryzias minutillus</i> Smith, 1945	ชีวกข้าวสาร
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia reticulata</i> Peters, 1859	หางนกยูง
Gasterosteiformes	Syngnathidae	<i>Doryichthys boaja</i> (Bleeker, 1851)	จิ้มฟันจระเข้ยักษ์
Synbranchiformes	Synbranchidae	<i>Monopterus albus</i> (Zieuew, 1793)	ปลาดุก
	Mastacembelidae	<i>Macrognathus siamensis</i> (Günther, 1861)	หลด
Perciformes	Ambassidae	<i>Parambassis siamensis</i> (Fowler, 1937)	แป้นแก้ว
	Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	นิล
	Eleotrididae	<i>Oxyeleotris marmorata</i> Bleeker, 1852	บู่ทราย
	Gobiidae	<i>Brachygobius xanthomelas</i> Herre in Herre & Myers, 1937	บู่เสือ
		<i>Eugnathogobius siamensis</i> (Fowler, 1934)	บู่
		<i>Gobiopterus chuno</i> (Hamilton, 1822)	บู่ใส
	Anabantidae	<i>Anabas testudineus</i> (Bloch, 1792)	หมอไทย
	Osphronemidae	<i>Trichogaster microlepis</i> (Günther, 1861)	กระดี่นาง
		<i>Trichogaster pectoralis</i> Regan, 1910	สลิด
		<i>Trichogaster trichopterus</i> (Pallas, 1770)	กระดี่หม้อ
		<i>Trichopsis pumilus</i> (Arnold, 1936)	กริมลี
		<i>Trichopsis vittata</i> (Cuvier, 1831)	กริมควาย
	Channidae	<i>Channa striata</i> (Bloch, 1793)	ช่อน



Notopterus notopterus 33.6 mm SL



Clupeichthys aesarnensis 17.4 mm SL



Amblypharyngodon chulabhornae 27.6 mm SL



Boraras urophthalmoides 12.7 mm SL



Esomus metallicus 45.7 mm SL



Rasbora borapetensis 25.2 mm SL



Rasbora rubrodorsalis 26.8 mm SL



Cyclocheilichthys apogon 54.9 mm SL

ภาพที่ 5 ชนิดปลาที่สำรวจพบในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี



Cyclocheilichthys enoplos 65.2 mm SL



Barbonymus schwanefeldi 35.3 mm SL



Barbonymus gonionotus 99.3 mm SL



Puntius brevis 32.1 mm SL



Puntius orphoides 94.9 mm SL



Cirrhinus siamensis 49.4 mm SL



Labiobarbus siamensis 20.7 mm SL



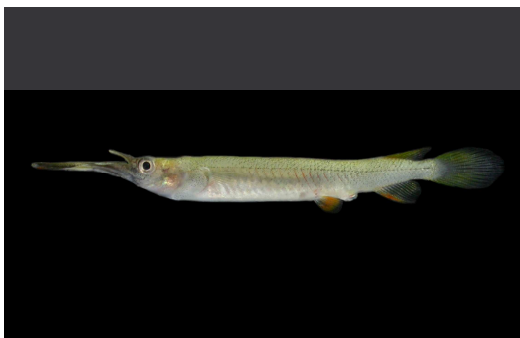
Lepidocephalichthys furcatus 22.3 mm SL



Mystus mysticetus 61.6 mm SL



Clarias macrocephalus 272.6 mm SL



Dermogenys siamensis 39.8 mm SL



Oryzias minutillus 13.5 mm SL



Poecilia reticulata 17.1 mm SL



Doryichthys boaja 88.4 mm SL



Monopterus albus 126.7 mm SL



Macrognathus siamensis 20.4 mm SL



Parambassis siamensis 33.8 mm SL



Oreochromis niloticus 150.3 mm SL



Oxyleotris marmorata 108.9 mm SL



Brachygobius xanthomelas 11.6 mm SL



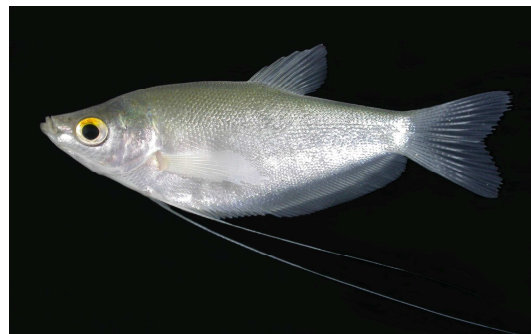
Eugnathogobius siamensis 11.6 mm SL



Gobiopterus chuno 17.8 mm SL



Anabas testudineus 69.8 mm SL



Trichogaster microlepis 62.7 mm SL



Trichogaster pectoralis 123.85 mm SL



Trichogaster trichopterus 64.7 mm SL



Trichopsis pumilus 18.3 mm SL

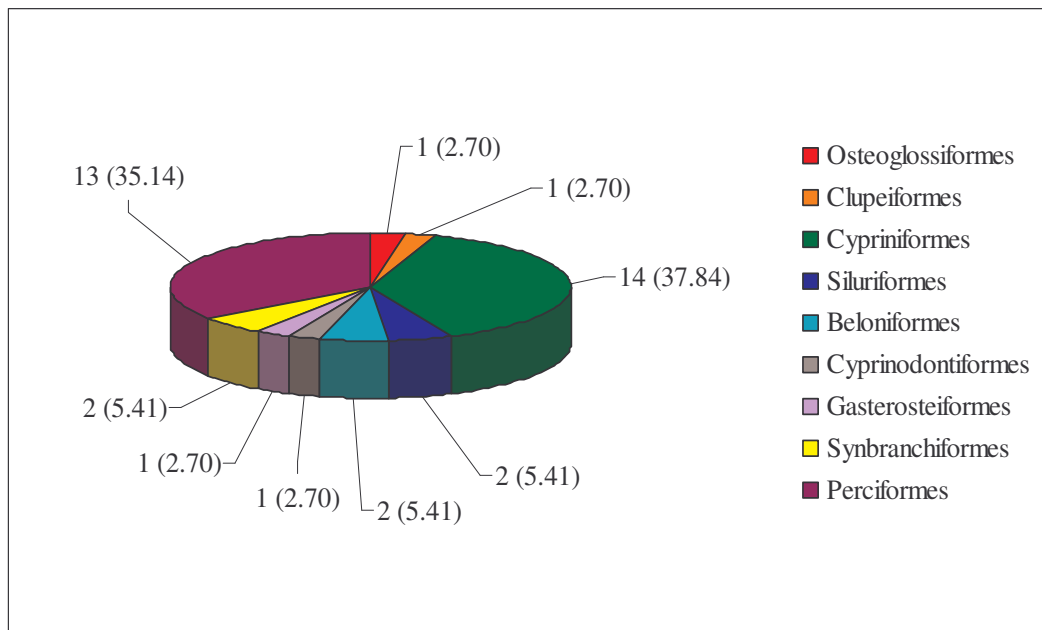


Trichopsis vittata 35 mm SL

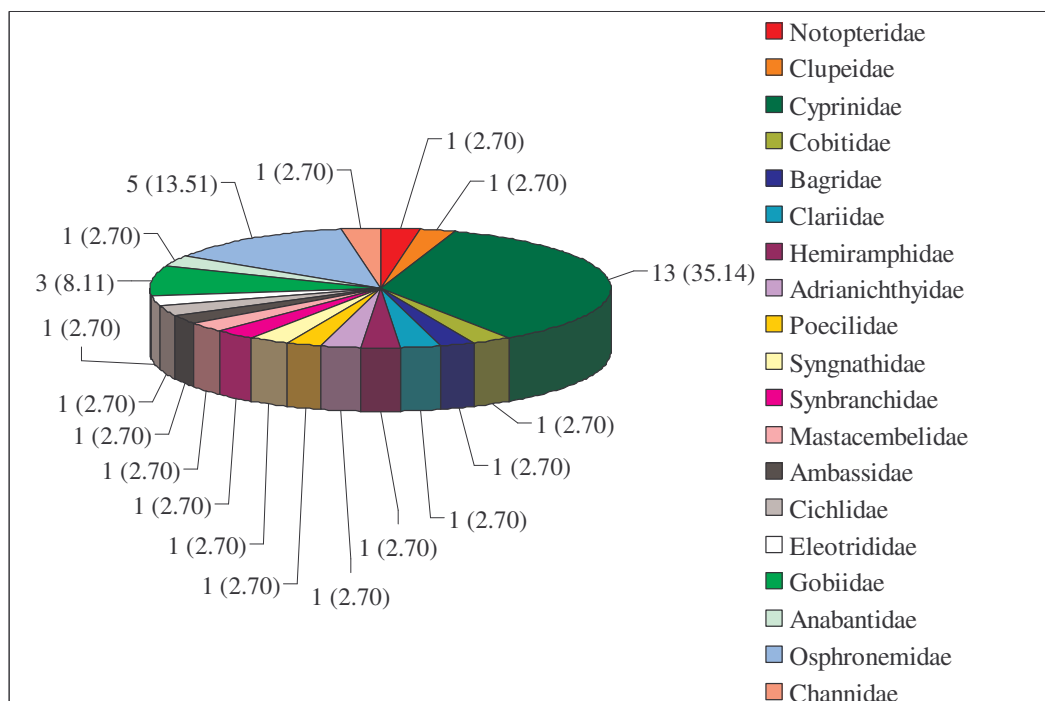


Channa striata 36.6 mm SL

ภาพที่ 5 (ต่อ)



ภาพที่ 6 องค์ประกอบชนิดปลาทั้งหมดในพื้นที่การศึกษานี้ แบ่งตามการจัดลำดับทางอนุกรมวิธาน ในระดับของอันดับ จำนวนตัวเลขในวงเล็บแสดงสัดส่วนเป็นร้อยละ



ภาพที่ 7 องค์ประกอบชนิดปลาทั้งหมดในพื้นที่การศึกษานี้ แบ่งตามการจัดลำดับทางอนุกรมวิธาน ในระดับของวงศ์ จำนวนตัวเลขในวงเล็บแสดงสัดส่วนเป็นร้อยละ

เมื่อแบ่งองค์ประกอบชนิดปลาทั้งหมดที่สำรวจพบในบริเวณน้ำจืดออกเป็น 2 กลุ่มหลัก คือ กลุ่มชนิดปลาที่อยู่ใน Superorder Ostariophysi และกลุ่มชนิดปลาที่ไม่ได้อยู่ใน Superorder Ostariophysi (Non – Ostariophysi) พบว่ากลุ่ม Superorder Ostariophysi ที่อยู่ในอันดับ Cypriniformes และ Siluriformes มีจำนวนทั้งหมด 16 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 43.24 ของจำนวนชนิดปลาที่พบทั้งหมด และกลุ่ม Non – Ostariophysi ที่มีสมาชิกปลาอยู่ในอันดับ Osteoglossiformes, Clupeiformes, Belontiiformes, Cyprinodontiformes, Gasterosteiformes, Synbranchiiformes และ Perciformes มีจำนวนทั้งหมด 21 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 56.76 ของจำนวนชนิดปลาที่พบทั้งหมด

ผลการศึกษาชนิดของปลาที่ปรากฏในแต่ละสถานี (ตารางที่ 4) พบว่า แปลงนาสถานีที่ 3 มีผลรวมจำนวนชนิดปลาค่าสุด 11 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 29.73 ของจำนวนชนิดปลาที่พบทั้งหมด (ค่าเฉลี่ยจำนวนชนิดปลา 2.89 ± 2.42) และคู่งน้ำสถานีที่ 5 มีผลรวมจำนวนชนิดปลาสูงสุด 30 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 81.08 ของจำนวนชนิดปลาที่พบทั้งหมด (ค่าเฉลี่ยจำนวนชนิดปลา 11.00 ± 3.10)

เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนชนิดปลาในแต่ละสถานีจากการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้ง (ตารางที่ 5) โดยวิธี Least significant difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พบว่า แปลงนาสถานีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยจำนวนชนิดปลาแตกต่างกับสถานีอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ยกเว้นกับแปลงนาสถานีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยจำนวนชนิดปลาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และคู่งน้ำสถานีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยจำนวนชนิดปลาแตกต่างกับสถานีอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ด้วยเช่นเดียวกัน ยกเว้นกับคู่งน้ำสถานีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยจำนวนชนิดปลาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

โดยจำนวนชนิดปลาในพื้นที่การศึกษานี้ พบว่า ในคู่งน้ำมีจำนวนชนิดปลาสูงกว่าในแปลงนา กล่าวคือ จำนวนชนิดปลาในพื้นที่การศึกษานี้พบปลาทั้งหมด 37 ชนิด ซึ่ง 36 ชนิด (ร้อยละ 97.30) เป็นปลาที่พบในคู่งน้ำ และ 21 ชนิด (ร้อยละ 56.76) เป็นปลาที่พบในแปลงนา (ตารางผนวกที่ 1) เมื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ Independent – Sample T Test พบว่า ค่าเฉลี่ยจำนวนชนิดปลาในแปลงนาที่เก็บในแต่ละครั้งมีความแตกต่างกับค่าเฉลี่ยจำนวนชนิดปลาในคู่งน้ำอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p < 0.01$)

ตารางที่ 4 ชนิดปลาที่มีการแพร่กระจายตามสถานีในบริเวณน้ำจืด ต. คลองห้า อ. คลองหลวง
จ. ปทุมธานี

ที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานีเก็บตัวอย่าง										
		แปลงนา				คูส่งน้ำ						
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7
1	<i>Notopterus notopterus</i>					+	+			+	+	
2	<i>Clupeichthys aesarnensis</i>					+				+	+	
3	<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	<i>Boraras urophthalmoides</i>	+	+			+	+	+	+	+	+	+
5	<i>Esomus metallicus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	<i>Rasbora borapetensis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	<i>Rasbora rubrodorsalis</i>	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
8	<i>Cyclocheilichthys apogon</i>					+	+		+	+	+	
9	<i>Cyclocheilichthys enoplos</i>									+		
10	<i>Barbonymus gonionotus</i>						+					
11	<i>Barbonymus schwanefeldi</i>									+	+	
12	<i>Puntius brevis</i>		+	+		+	+	+	+	+	+	+
13	<i>Puntius orphoides</i>								+			
14	<i>Cirrhinus siamensis</i>									+		
15	<i>Labiobarbus siamensis</i>						+					
16	<i>Lepidocephalichthys furcatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
17	<i>Mystus mysticetus</i>					+	+			+		
18	<i>Clarias macrocephalus</i>		+			+	+	+		+		
19	<i>Dermogenys siamensis</i>			+	+	+		+	+	+	+	+
20	<i>Oryzias minutillus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
21	<i>Poecilia reticulata</i>											+
22	<i>Doryichthys boaja</i>									+		
23	<i>Monopterus albus</i>		+									
24	<i>Macrognathus siamensis</i>										+	
25	<i>Parambassis siamensis</i>	+				+		+	+	+	+	+
26	<i>Oreochromis niloticus</i>					+				+	+	
27	<i>Oxyeleotris marmorata</i>	+									+	
28	<i>Brachygobius xanthomelas</i>					+	+	+		+	+	+
29	<i>Eugnathogobius siamensis</i>					+				+		
30	<i>Gobiopterus chuno</i>	+				+	+	+		+	+	+
31	<i>Anabas testudineus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
32	<i>Trichogaster microlepis</i>	+	+			+	+	+	+	+	+	
33	<i>Trichogaster pectoralis</i>	+	+		+	+		+	+	+		
34	<i>Trichogaster trichopterus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
35	<i>Trichopsis pumilus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
36	<i>Trichopsis vittata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
37	<i>Channa striata</i>	+	+		+	+	+	+	+	+	+	
รวม		17	17	11	13	26	22	20	19	30	24	16
ร้อยละ		45.95	45.95	29.73	35.14	70.27	59.46	54.05	51.35	81.08	64.86	43.24

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนชนิดปลาในแต่ละสถานีจากการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้ง
ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี โดยวิเคราะห์ One – Way
ANOVA วิธี LSD

สถานีเก็บตัวอย่าง	แปลงนา				คูส่งน้ำ						
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7
แปลงนา	1	NS	*	NS	***	***	**	NS	***	***	NS
	2	NS		*	NS	***	***	**	NS	***	***
	3	*	*		NS	***	***	***	***	***	***
	4	NS	NS	NS		***	***	***	*	***	***
คูส่งน้ำ	1	***	***	***	***		*	**	***	NS	**
	2	***	***	***	***	*		NS	**	*	NS
	3	**	**	***	***	**	NS		NS	***	NS
	4	NS	NS	***	*	***	**	NS		***	*
	5	***	***	***	***	NS	*	***	***		**
	6	***	***	***	***	**	NS	NS	*	**	
	7	NS	NS	***	NS	***	**	*	NS	***	*

หมายเหตุ *** P<0.001 (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.9%)

** P<0.01 (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.0%)

* P<0.05 (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95.0%)

NS (non significant: ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

1.2 การแพร่กระจายของปลาในบริเวณน้ำจืด

ชนิดปลาที่มีการแพร่กระจายกว้าง พบในแปลงนาและคูส่งน้ำทุก ๆ สถานี มี 8 ชนิด (ตารางที่ 4; ตารางผนวกที่ 1) ได้แก่ ปลาชิวหนวดยาว (*Esomus metallicus*), ปลาชิวเจ้าฟ้า (*Amblypharyngodon chulabhornae*), ปลาชิวข้าวสาร (*Oryzias minutillus*), ปลากริมควาย (*Trichopsis vittata*), ปลากระดี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*), ปลาชิวหางแดง (*Rasbora borapetensis*), ปลาอี๊ด (*Lepidocephalichthys furcatus*) และปลากริมสี (*Trichopsis pumilus*) และชนิดปลาที่มีการแพร่กระจายแคบ พบในบริเวณน้ำจืดเพียง 1 สถานี มี 9 ชนิด ได้แก่ ปลาตะโกก (*Cyclocheilichthys enoplos*), ปลาตะเพียนขาว (*Barbonymus gonionotus*), ปลาแก้มขี้ (*Puntius ophiodes*), ปลาสร้อยขาว (*Cirrhinus siamensis*), ปลาสร้อยลูกกล้วย (*Labiobarbus siamensis*), ปลาหางนกยูง (*Poecilia reticulata*), ปลาจิ้มฟันจระเข้ขี้ (*Doryichthys boaja*), ปลาไหลนา (*Monopterus albus*) และปลาหลด (*Marcocnathus siamensis*) โดยชนิดปลาที่เด่นในปริมาณ 8 ชนิดแรก จะมีการแพร่กระจายกว้างในแต่ละสถานี ดังนี้

ปลาชิวหนวดยาว (*Esomus metallicus*) มีการแพร่กระจายกว้างพบในทุกสถานี (ตารางที่ 4) มีค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานต่ำสุด 14.13 เซนติเมตร ในแปลงนาสถานีที่ 2 จากปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด 296 ตัว และมีค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานสูงสุด 29.13 เซนติเมตร ในคูส่งน้ำสถานีที่ 7 จากปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด 438 ตัว (ตารางที่ 6, 7) ซึ่งผลการวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (One – Way ANOVA) พบว่า มีค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานของปลาชิวหนวดยาวอย่างน้อย 2 สถานี จากการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.0% ($p < 0.01$) (ตารางที่ 8) โดยได้แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานในแต่ละสถานี ดังตารางที่ 9

ปลาชิวเจ้าฟ้า (*Amblypharyngodon chulabhornae*) มีการแพร่กระจายกว้างพบในทุกสถานี (ตารางที่ 4) โดยมีค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานต่ำสุด 14.32 เซนติเมตร ในคูส่งน้ำสถานีที่ 4 จากปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด 131 ตัว และมีค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานสูงสุด 19.18 เซนติเมตร ในคูส่งน้ำสถานีที่ 3 จากปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด 696 ตัว (ตารางที่ 6, 7) ซึ่งผลการวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (One – Way ANOVA) พบว่า มีค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานของปลาชิวเจ้าฟ้าอย่างน้อย 2 สถานี จากการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.0% ($p < 0.01$) (ตารางที่ 8) โดยได้แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานในแต่ละสถานี ดังตารางที่ 10

ปลาข้าวสสาร (*Oryzias minutillus*) มีการแพร่กระจายกว้างพบในทุกสถานี (ตารางที่ 4) โดยมีค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานต่ำสุด 9.49 เซนติเมตร ในแปลงนาสถานีที่ 4 จากปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด 314 ตัว และมีค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานสูงสุด 11.94 เซนติเมตร ในคูส่งน้ำสถานีที่ 7 จากปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด 27 ตัว (ตารางที่ 6, 7) ซึ่งผลการวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (One – Way ANOVA) พบว่า ค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานของปลาข้าวสสารในแต่ละสถานี จากการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้ง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 8)

ปลากริมควาย (*Trichopsis vittata*) มีการแพร่กระจายกว้างพบในทุกสถานี (ตารางที่ 4) โดยมีค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานต่ำสุด 16.64 เซนติเมตร ในแปลงนาสถานีที่ 1 จากปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด 97 ตัว และมีค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานสูงสุด 25.73 เซนติเมตร ในคูส่งน้ำสถานีที่ 7 จากปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด 201 ตัว (ตารางที่ 6, 7) ซึ่งผลการวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (One – Way ANOVA) พบว่า มีค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานของปลากริมควายอย่างน้อย 2 สถานี จากการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.0% ($p < 0.01$) (ตารางที่ 8) โดยได้แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานในแต่ละสถานี ดังตารางที่ 11

ปลากระดี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*) มีการแพร่กระจายกว้างพบในทุกสถานี (ตารางที่ 4) โดยมีค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานต่ำสุด 15.02 เซนติเมตร ในแปลงนาสถานีที่ 2 จากปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด 38 ตัว และมีค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานสูงสุด 25.86 เซนติเมตร ในคูส่งน้ำสถานีที่ 1 จากปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด 617 ตัว (ตารางที่ 6, 7) ซึ่งผลการวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (One – Way ANOVA) พบว่า มีค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานของปลากระดี่หม้ออย่างน้อย 2 สถานี จากการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.0% ($p < 0.01$) (ตารางที่ 8) โดยได้แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานในแต่ละสถานี ดังตารางที่ 12

ปลาชีวหางแดง (*Rasbora borapetensis*) มีการแพร่กระจายกว้างพบในทุกสถานี (ตารางที่ 4) โดยมีค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานต่ำสุด 14.92 เซนติเมตร ในคูส่งน้ำสถานีที่ 4 จากปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด 65 ตัว และมีค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานสูงสุด 22.74 เซนติเมตร ในคูส่งน้ำสถานีที่ 7 จากปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด 129 ตัว (ตารางที่ 6, 7) ซึ่งผลการวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (One – Way ANOVA) พบว่า มีค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานของปลาชีวหางแดงอย่างน้อย 2 สถานี จากการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.0% ($p<0.01$) (ตารางที่ 8) โดยได้แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานในแต่ละสถานี ดังตารางที่ 13

ปลาอี๊ด (*Lepidocephalichthys furcatus*) มีการแพร่กระจายกว้างพบในทุกสถานี (ตารางที่ 4) โดยมีค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานต่ำสุด 12.97 เซนติเมตร ในคูส่งน้ำสถานีที่ 5 จากปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด 226 ตัว และมีค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานสูงสุด 17.67 เซนติเมตร ในแปลงนาสถานีที่ 3 จากปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด 5 ตัว (ตารางที่ 6, 7) ซึ่งผลการวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (One – Way ANOVA) พบว่า มีค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานของปลาอี๊ดอย่างน้อย 2 สถานี จากการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.0% ($p<0.01$) (ตารางที่ 8) โดยได้แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานในแต่ละสถานี ดังตารางที่ 14

ปลาเข็มหม้อ (*Dermogenys siamensis*) มีการแพร่กระจายในแปลงนาสถานีที่ 3 และแปลงนาสถานีที่ 4 และในคูส่งน้ำสถานีที่ 1, คูส่งน้ำสถานีที่ 3, คูส่งน้ำสถานีที่ 4, คูส่งน้ำสถานีที่ 5, คูส่งน้ำสถานีที่ 6 และคูส่งน้ำสถานีที่ 7 (ตารางที่ 4) โดยมีค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานต่ำสุด 19.80 เซนติเมตร ในแปลงนาสถานีที่ 3 จากปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด 3 ตัว และมีค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานสูงสุด 24.44 เซนติเมตร ในคูส่งน้ำสถานีที่ 7 จากปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด 554 ตัว (ตารางที่ 6, 7) ซึ่งผลการวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (One – Way ANOVA) พบว่ามีค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานของปลาเข็มหม้ออย่างน้อย 2 สถานี จากการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.0% ($p<0.01$) (ตารางที่ 8) โดยได้แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานในแต่ละสถานี ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 6 ปริมาณตัวอย่างปลาและค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานของปลาแต่ละชนิดที่มีการแพร่กระจายตามสถานี ในบริเวณน้ำว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี

ที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานีเก็บตัวอย่าง										
		แปลงนา				คูส่งน้ำ						
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7
1	<i>Notopterus notopterus</i>					2 (52.18)	2 (38.33)			12 (64.14)	3 (50.77)	
2	<i>Clupeichthys aesarnensis</i>					1 (18.40)				10 (14.32)	2 (21.23)	
3	<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i>	66 (16.52)	37 (15.51)	23 (16.97)	32 (17.61)	2484(17.19)	789 (16.93)	696 (19.18)	131 (14.32)	2359 (17.59)	598 (18.48)	171 (18.92)
4	<i>Boraras urophthalmoides</i>	1 (13.35)	1 (14.30)			20 (11.15)	5 (12.33)	93 (11.09)	6 (10.58)	66 (10.99)	5 (10.99)	2 (10.10)
5	<i>Esomus metallicus</i>	119 (15.62)	296 (14.13)	134 (24.78)	96 (23.23)	5932 (25.52)	4453 (22.87)	738 (25.45)	266 (21.21)	2542 (24.65)	989 (27.96)	438 (29.13)
6	<i>Rasbora borapetensis</i>	16 (19.29)	8 (16.65)	58 (17.27)	9 (17.28)	524 (18.90)	239 (17.65)	201 (19.35)	65 (14.92)	639 (17.23)	389 (19.81)	129 (22.74)
7	<i>Rasbora rubrodorsalis</i>	8 (14.88)	1 (13.85)		3 (8.77)	216 (15.21)	26 (14.17)	12 (17.84)	12 (11.26)	88 (14.48)	4 (24.05)	4 (16.56)
8	<i>Cyclocheilichthys apogon</i>					10 (30.94)	3 (31.32)		1 (25.45)	1 (55.45)	2 (41.70)	
9	<i>Cyclocheilichthys enoplos</i>									1 (65.20)		
10	<i>Barbonymus gonionotus</i>						1 (99.30)					
11	<i>Barbonymus schwanefeldi</i>									8 (18.81)	1 (36.00)	
12	<i>Puntius brevis</i>		4 (12.21)	1 (18.10)		180 (23.85)	300 (20.47)	17 (21.98)	2 (15.00)	74 (25.99)	30 (24.28)	7 (19.73)
13	<i>Puntius orphoides</i>								1 (94.90)			
14	<i>Cirrhinus siamensis</i>									59 (50.78)		
15	<i>Labiobarbus siamensis</i>						5 (17.00)					
16	<i>Lepidocephalichthys furcatus</i>	13 (15.53)	24 (16.82)	5 (17.67)	4 (16.41)	435 (14.17)	317 (14.57)	246 (14.84)	70 (13.48)	226 (12.97)	27 (16.01)	28 (15.12)
17	<i>Mystus mysticetus</i>					1 (42.30)	2 (35.85)			1 (54.05)		
18	<i>Clarias macrocephalus</i>		4 (20.25)			4 (26.25)	1 (21.00)	1 (10.25)		2 (264.55)		
19	<i>Dermogenys siamensis</i>			3 (19.80)	6 (20.19)	6 (24.37)		22 (21.16)	6 (21.19)	169 (23.18)	351 (23.80)	554 (24.44)
20	<i>Oryzias minutillus</i>	70 (10.50)	95 (10.13)	149 (9.79)	314 (9.49)	1456 (10.29)	1418 (10.02)	978 (10.60)	948 (9.53)	790 (10.06)	350 (11.35)	27 (11.94)

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานีเก็บตัวอย่าง										
		แปลงนา				คูส่งน้ำ						
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7
21	<i>Poecilia reticulata</i>											7 (17.82)
22	<i>Doryichthys boaja</i>									1 (88.55)		
23	<i>Monopterus albus</i>		1 (126.70)									
24	<i>Macrogathus siamensis</i>										2 (19.88)	
25	<i>Parambassis siamensis</i>	2 (25.00)				39 (19.7)		5 (21.64)	2 (23.78)	73 (15.52)	3 (19.40)	1 (25.15)
26	<i>Oreochromis niloticus</i>					1 (32.55)				1 (150.30)	1 (33.25)	
27	<i>Oxyeleotris marmorata</i>	1 (72.05)									1 (108.95)	
28	<i>Brachygobius xanthomelas</i>					1 (11.00)	1 (11.50)	1 (10.30)		10 (9.31)	6 (9.92)	2 (9.65)
29	<i>Eugnathogobius siamensis</i>					1 (26.40)				1 (27.45)		
30	<i>Gobiopterus chuno</i>	2 (14.25)				67 (15.60)	8 (14.96)	12 (15.64)		82 (13.83)	90 (14.22)	8 (16.34)
31	<i>Anabas testudineus</i>	37 (18.06)	37 (13.23)	1 (23.25)	21 (28.88)	113 (28.50)	91 (19.46)	18 (32.57)	10 (22.60)	22 (39.48)		
32	<i>Trichogaster microlepis</i>	1 (30.25)	1 (16.45)			16 (38.56)	2 (28.48)	8 (32.93)	1 (22.70)	34 (36.02)	2 (48.80)	
33	<i>Trichogaster pectoralis</i>	1 (10.55)	2 (24.30)		7 (20.36)	3 (62.90)		29 (12.46)	3 (25.42)	7 (27.23)		
34	<i>Trichogaster trichopterus</i>	81 (15.76)	38 (15.02)	4 (20.73)	89 (23.16)	617 (25.86)	501 (21.68)	403 (21.27)	127 (18.84)	474 (25.08)	89 (20.83)	87 (21.06)
35	<i>Trichopsis pumilus</i>	5 (15.02)	8 (15.44)	1 (17.65)	10 (20.05)	131 (16.82)	65 (17.01)	119 (15.17)	20 (15.63)	54 (16.03)	11 (19.35)	1 (19.80)
36	<i>Trichopsis vittata</i>	97 (16.64)	126 (17.58)	29 (20.68)	283 (16.71)	1041 (21.17)	602 (19.66)	709 (20.50)	353 (19.91)	539 (20.92)	144 (22.58)	201 (25.73)
37	<i>Channa striata</i>	11 (25.73)	1 (83.35)		31 (20.10)	14 (29.40)	50 (32.45)	119 (24.82)	4 (51.31)	3 (84.80)	16 (24.12)	

หมายเหตุ จำนวนตัวเลขในวงเล็บแสดงค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานปลา (มม.)

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยและช่วงความยาวมาตรฐานของปลาแต่ละชนิดที่มีการแพร่กระจายตามสถานี ในบริเวณน้ำจืด ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี

ที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานีเก็บตัวอย่าง										
		แปลงนา				คูส่งน้ำ						
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7
1	<i>Notopterus notopterus</i>					52.1 (43.5-60.8)	38.3 (32.7-43.9)			61.1 (20.2-241.4)	50.7 (24.0-89.2)	
2	<i>Clupeichthys aesarnensis</i>					18.4 (18.4)				14.3 (12.5-17.8)	21.2 (18.4-24.0)	
3	<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i>	16.5 (10.5-24.5)	15.5 (7.5-33.5)	16.9 (13.5-23.2)	17.6 (9.8-27.5)	17.1 (7.7-33.3)	16.9 (7.5-36.8)	19.1 (11.2-34.4)	14.3 (7.5-29.4)	17.5 (9.4-35.2)	18.4 (9.4-37.2)	18.9 (11.4-29.2)
4	<i>Boraras urophthalmoides</i>	13.3 (13.3)	14.3 (14.3)		11.1 (10.0-12.5)	12.3 (11.1-13.2)	12.3 (11.1-13.2)	11.0 (9.5-14.3)	10.5 (8.5-13.4)	10.9 (9.5-13.0)	10.9 (8.4-10.5)	10.1 (9.4-10.7)
5	<i>Esomus metallicus</i>	15.6 (5.5-37.0)	14.1 (5.5-37.3)	24.7 (9.7-43.5)	23.2 (7.2-38.2)	25.5 (6.0-60.0)	22.8 (7.4-53.1)	25.4 (8.0-55.5)	21.2 (6.4-42.5)	24.6 (7.2-49.8)	27.9 (8.6-48.2)	29.1 (10.0-45.5)
6	<i>Rasbora borapetensis</i>	19.2 (12.1-25.2)	16.6 (8.5-23.2)	17.2 (12.8-22.8)	17.2 (13.4-24.6)	18.9 (8.2-43.0)	17.6 (8.5-41.1)	19.3 (11.0-39.1)	14.9 (6.5-24.6)	17.2 (8.9-40.1)	19.8 (9.5-36.1)	22.7 (18.2-33.4)
7	<i>Rasbora rubrodorsalis</i>	14.8 (11.5-17.3)	13.8 (13.8)		8.7 (7.8-9.5)	15.2 (9.5-27.8)	14.1 (10.0-25.7)	17.8 (11.8-26.2)	11.2 (10.1-16.4)	14.4 (9.4-21.1)	24.0 (17.6-30.5)	16.5 (13.6-18.9)
8	<i>Cyclocheilichthys apogon</i>					30.9 (23.4-44.4)	31.3 (25.5-36.4)		25.4 (25.4)	55.4 (55.4)	41.7 (30.1-53.2)	
9	<i>Cyclocheilichthys enoplos</i>									65.2 (65.2)		
10	<i>Barbonymus gonionotus</i>						99.3 (99.3)					
11	<i>Barbonymus schwanefeldi</i>									18.8 (12.0-36.8)	36.0 (36.0)	
12	<i>Puntius brevis</i>		12.2 (11.0-15.0)	18.1 (18.1)		23.8 (9.5-72.6)	20.4 (12.5-54.1)	21.9 (10.2-68.3)	15.0 (14.5-15.5)	25.9 (10.0-69.6)	24.2 (11.5-39.9)	19.7 (15.5-26.1)
13	<i>Puntius orphoides</i>								94.9 (94.9)			
14	<i>Cirrhinus siamensis</i>									50.7 (45.7-70.1)		
15	<i>Labiobarbus siamensis</i>						17.0 (13.3-20.8)					
16	<i>Lepidocephalichthys furcatus</i>	15.5 (12.5-18.4)	16.8 (8.1-23.7)	17.6 (15.5-19.3)	16.4 (11.0-19.1)	14.1 (6.0-25.2)	14.5 (7.5-25.8)	14.8 (11.0-22.1)	13.4 (9.0-26.6)	12.9 (10.0-23.2)	16.0 (12.0-23.1)	15.12 (12.0-25.1)
17	<i>Mystus mysticetus</i>					42.3 (42.3)	35.8 (20.1-51.5)			54.0 (54.0)		
18	<i>Clarias macrocephalus</i>		20.2 (16.0-22.0)			26.2 (22.5-31.5)	21.0 (21.0)	10.2 (10.2)		264.5 (264.0-265.1)		
19	<i>Dermogenys siamensis</i>			19.8 (13.3-24.0)	20.1 (13.1-24.0)	24.3 (13.5-36.4)		21.1 (13.5-27.7)	21.1 (14.5-30.6)	23.1 (10.5-41.3)	23.8 (8.5-43.8)	24.4 (10.5-45.1)
20	<i>Oryzias minutillus</i>	10.5 (7.2-16.0)	10.1 (6.5-17.0)	9.7 (6.1-15.0)	9.4 (5.5-15.0)	10.2 (7.0-15.5)	10.0 (6.5-17.0)	10.6 (7.0-16.5)	9.5 (5.5-17.0)	10.0 (7.0-15.3)	11.3 (7.4-15.5)	11.9 (9.5-15.0)

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานีเก็บตัวอย่าง										
		แปลงนา				คูส่งน้ำ						
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7
21	<i>Poecilia reticulata</i>											17.8 (15.2-19.9)
22	<i>Doryichthys boaja</i>									88.5 (88.5)		
23	<i>Monopterus albus</i>		126.7 (126.7)									
24	<i>Macrognaathus siamensis</i>										19.8 (19.3-20.4)	
25	<i>Parambassis siamensis</i>	25.0 (23.8-26.1)				19.7 (11.0-33.1)		21.6 (12.2-33.3)	23.9 (21.3-26.6)	15.5 (5.5-31.6)	19.4 (13.0-23.2)	25.1 (25.1)
26	<i>Oreochromis niloticus</i>					32.5 (32.5)				150.3 (150.3)	33.2 (33.2)	
27	<i>Oxyeleotris marmorata</i>	72.0 (72.0)									108.9 (108.9)	
28	<i>Brachygobius xanthomelas</i>					11.0 (11.0)	11.5 (11.5)	10.3 (10.3)		9.3 (6.0-13.0)	9.9 (8.3-12.5)	9.6 (8.7-10.6)
29	<i>Eugnathogobius siamensis</i>					26.4 (26.4)				27.4 (27.4)		
30	<i>Gobiopertus chuno</i>	14.2 (11.2-17.2)				15.6 (12.3-18.0)	14.9 (13.1-16.8)	15.6 (12.2-19.0)		13.8 (9.0-18.5)	14.2 (10.0-18.1)	16.3 (12.3-35.5)
31	<i>Anabas testudineus</i>	18.0 (7.5-78.2)	13.2 (6.8-61.2)	23.2 (23.2)	28.8 (8.6-49.8)	28.5 (9.4-131.1)	19.4 (9.5-66.8)	32.5 (12.5-120.5)	22.6 (10.7-62.8)	39.4 (19.2-117.8)		
32	<i>Trichogaster microlepis</i>	30.2 (30.2)	16.4 (16.4)			38.5 (23.3-62.3)	28.4 (21.8-35.1)	32.9 (19.6-59.2)	22.7 (22.7)	36.0 (14.0-75.8)	48.8 (37.1-60.4)	
33	<i>Trichogaster pectoralis</i>	10.5 (10.5)	24.3 (21.8-26.7)		20.3 (10.0-59.5)	62.9 (28.2-120.1)		12.4 (8.0-74.2)	25.4 (18.2-34.1)	27.2 (11.5-87.6)		
34	<i>Trichogaster trichopterus</i>	15.7 (5.4-67.1)	15.0 (5.5-65.2)	20.7 (19.0-46.7)	23.1 (8.4-61.5)	25.8 (8.5-71.1)	21.6 (8.2-67.5)	21.2 (8.5-68.8)	18.8 (8.4-48.7)	25.0 (10.5-78.6)	20.8 (8.5-74.9)	21.0 (9.8-72.3)
35	<i>Trichopsis pumilus</i>	15.0 (12.9-17.6)	15.4 (12.3-22.1)	17.6 (17.6)	20.0 (15.4-23.0)	16.8 (10.6-25.8)	17.0 (11.1-24.1)	15.1 (9.0-26.3)	15.6 (10.2-19.0)	16.0 (11.3-24.1)	19.3 (15.1-22.0)	19.8 (19.8)
36	<i>Trichopsis vittata</i>	16.6 (6.7-35.5)	17.5 (5.1-35.6)	20.6 (7.1-31.2)	16.7 (7.3-36.3)	21.1 (8.7-39.8)	19.6 (7.5-37.1)	20.5 (8.3-38.9)	19.9 (6.5-39.8)	20.9 (6.5-37.6)	22.5 (9.2-40.1)	25.7 (11.2-40.6)
37	<i>Channa striata</i>	25.7 (18.0-47.2)	83.3 (83.3)		20.1 (16.0-26.5)	29.4 (19.1-104.2)	32.4(19.0-173.1)	24.8(17.5-36.5)	51.3(27.5-106.2)	84.8(47.5-122.1)	24.1 (17.2-46.1)	

หมายเหตุ จำนวนตัวเลขในวงเล็บแสดงช่วงความยาวมาตรฐานปลา (มม.)

ตารางที่ 8 ค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวน (One – Way ANOVA) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานของชนิดปลาที่เด่นในปริมาณ 8 ชนิดแรก ในแต่ละสถานีจากการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้ง

ชื่อวิทยาศาสตร์	Source of Variation	Sum of Square	df	Mean of Square	F
<i>Esomus metallicus</i>	Between Station	625.950	10	62.595	17.655**
	Total	703.950	138		
<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i>	Between Station	61.728	10	6.173	4.938**
	Total	83.728	110		
<i>Oryzias minutillus</i>	Between Station	14.975	10	1.498	0.287 ^{NS}
	Total	129.642	103		
<i>Trichopsis vittata</i>	Between Station	208.148	10	20.815	5.250**
	Total	295.375	140		
<i>Trichogaster trichopterus</i>	Between Station	339.671	10	33.967	8.682**
	Total	425.738	116		
<i>Rasbora borapetensis</i>	Between Station	126.744	10	12.674	5.632**
	Total	3149.292	78		
<i>Lepidocephalichthys furcatus</i>	Between Station	61.397	10	6.140	4.205**
	Total	83.397	70		
<i>Dermogenys siamensis</i>	Between Station	71.664	7	10.238	7.640**
	Total	87.664	51		

หมายเหตุ ** P<0.01 (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.0%)

* P<0.05 (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95.0%)

NS (non significant: ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

ตารางที่ 9 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานปลาชีวนวดขาว (*Esomus metallicus*) ในแต่ละสถานี จากการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้งในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี โดยวิเคราะห์ One – Way ANOVA วิธี LSD

สถานีเก็บตัวอย่าง	แปลงนา				คูส่งน้ำ						
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7
แปลงนา	1	NS	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	2	NS	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	3	***	***	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS	*
	4	***	***	NS	NS	NS	NS	NS	NS	**	**
คูส่งน้ำ	1	***	***	NS	NS	NS	NS	**	NS	NS	*
	2	***	***	NS	NS	NS	NS	NS	NS	**	***
	3	***	***	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS	*
	4	***	***	*	NS	**	NS	*	NS	***	***
	5	***	***	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	**
	6	***	***	NS	**	NS	**	NS	***	*	NS
	7	***	***	*	**	*	***	*	***	**	NS

หมายเหตุ *** P<0.001 (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.9%)

** P<0.01 (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.0%)

* P<0.05 (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95.0%)

NS (non significant: ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานปลาชีวเจ้าฟ้า
(*Amblypharyngodon chulabhornae*) ในแต่ละสถานี จากการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้งใน
บริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี โดยวิเคราะห์ One – Way
ANOVA วิธี LSD

สถานีเก็บตัวอย่าง		แปลงนา				คูส่งน้ำ						
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7
แปลงนา	1		NS	NS	NS	NS	NS	**	*	NS	*	**
	2	NS		NS	*	NS	NS	***	NS	*	***	***
	3	NS	NS		NS	NS	NS	*	**	NS	NS	*
	4	NS	*	NS		NS	NS	NS	***	NS	NS	NS
คูส่งน้ำ	1	NS	NS	NS	NS		NS	*	**	NS	NS	*
	2	NS	NS	NS	NS	NS		*	**	NS	NS	*
	3	**	***	*	NS	*	*		***	NS	NS	NS
	4	*	NS	**	***	**	**	***		***	***	***
	5	NS	*	NS	NS	NS	NS	NS	***		NS	NS
	6	*	***	NS	NS	NS	NS	NS	***	NS		NS
	7	**	***	*	NS	*	*	NS	***	NS	NS	

หมายเหตุ *** P<0.001 (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.9%)

** P<0.01 (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.0%)

* P<0.05 (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95.0%)

NS (non significant: ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

ตารางที่ 11 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานปลากริมควาย (*Trichopsis vittata*) ในแต่ละสถานี จากการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้งในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี โดยวิเคราะห์ One – Way ANOVA วิธี LSD

สถานีเก็บตัวอย่าง	แปลงนา				คูส่งน้ำ						
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7
แปลงนา	1	NS	*	NS	*	NS	*	NS	*	***	***
	2	NS		NS	NS	*	NS	NS	NS	NS	***
	3	*	NS		*	NS	NS	NS	NS	NS	**
	4	NS	NS	*		*	NS	*	NS	*	***
คูส่งน้ำ	1	*	*	NS	*		NS	NS	NS	NS	*
	2	NS	NS	NS	NS		NS	NS	NS	NS	***
	3	*	NS	NS	*	NS	NS		NS	NS	**
	4	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS		NS	**
	5	*	NS	NS	*	NS	NS	NS	NS		**
	6	***	**	NS	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	7	***	***	**	***	*	***	**	**	**	NS

หมายเหตุ *** P<0.001 (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.9%)

** P<0.01 (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.0%)

* P<0.05 (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95.0%)

NS (non significant: ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

ตารางที่ 12 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานปลากระดี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*) ในแต่ละสถานี จากการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้งในบริเวณ นาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี โดยวิเคราะห์ One – Way ANOVA วิธี LSD

สถานีเก็บตัวอย่าง	แปลงนา				คูส่งน้ำ						
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7
แปลงนา	1	NS	**	***	***	***	**	NS	***	**	**
	2	NS	**	***	***	***	***	*	***	**	***
	3	**	**	NS	**	NS	NS	NS	*	NS	NS
	4	***	***	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS
คูส่งน้ำ	1	***	***	**	NS	*	**	***	NS	**	**
	2	***	***	NS	NS	*	NS	NS	*	NS	NS
	3	**	***	NS	NS	**	NS	NS	*	NS	NS
	4	NS	*	NS	*	***	NS	NS	***	NS	NS
	5	***	***	*	NS	NS	*	*	***	*	*
	6	**	**	NS	NS	**	NS	NS	NS	*	NS
	7	**	***	NS	NS	**	NS	NS	NS	*	NS

หมายเหตุ *** P<0.001 (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.9%)

** P<0.01 (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.0%)

* P<0.05 (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95.0%)

NS (non significant: ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

ตารางที่ 13 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานปลาชีวหางแดง (*Rasbora borapetensis*) ในแต่ละสถานี จากการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้งในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี โดยวิเคราะห์ One – Way ANOVA วิธี LSD

สถานีเก็บตัวอย่าง		แปลงนา				คูส่งน้ำ							
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	
แปลงนา	1		**	*	*	NS	NS	NS	***	*	NS	***	
	2	**			NS	NS	*	NS	**	*	NS	***	***
	3	*	NS			NS	NS	*	**	NS	**	***	
	4	*	NS	NS			NS	NS	*	**	NS	**	***
คูส่งน้ำ	1	NS	*	NS	NS			NS	NS	***	NS	NS	***
	2	NS	NS	NS	NS	NS			*	**	NS	*	***
	3	NS	**	*	*	NS	*			***	*	NS	***
	4	***	*	**	**	***	**	***			**	***	***
	5	*	NS	NS	NS	NS	NS	*	**			**	***
	6	NS	***	**	**	NS	*	NS	***	**			**
	7	***	***	***	***	***	***	***	***	***	**		

หมายเหตุ *** P<0.001 (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.9%)

** P<0.01 (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.0%)

* P<0.05 (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95.0%)

NS (non significant: ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

ตารางที่ 14 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานปลาอีด
(*Lepidocephalichthys furcatus*) ในแต่ละสถานี จากการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้งใน
บริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี โดยวิเคราะห์ One – Way
ANOVA วิธี LSD

สถานีเก็บตัวอย่าง		แปลงนา				คูส่งน้ำ						
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7
แปลงนา	1		NS	*	NS	NS	NS	NS	*	**	NS	NS
	2	NS		NS	NS	**	*	*	***	***	NS	*
	3	*	NS		NS	***	***	**	***	***	NS	**
	4	NS	NS	NS		*	*	NS	**	***	NS	NS
คูส่งน้ำ	1	NS	**	***	*		NS	NS	NS	NS	*	NS
	2	NS	*	***	*	NS		NS	NS	NS	NS	NS
	3	NS	*	**	NS	NS	NS		NS	*	NS	NS
	4	*	***	***	**	NS	NS	NS		NS	**	NS
	5	**	***	***	***	NS	NS	*	NS		***	*
	6	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS	**	***		NS
	7	NS	*	**	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	

หมายเหตุ *** P<0.001 (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.9%)
 ** P<0.01 (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.0%)
 * P<0.05 (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95.0%)
 NS (non significant: ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

ตารางที่ 15 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานปลาเข็มหม้อ (*Dermogenys siamensis*) ในแต่ละสถานี จากการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้งในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี โดยวิเคราะห์ One – Way ANOVA วิธี LSD

สถานีเก็บตัวอย่าง	แปลงนา				คูส่งน้ำ						
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7
แปลงนา	1										
	2										
	3			NS	***		NS	NS	***	***	***
	4		NS		***		NS	NS	**	***	***
คูส่งน้ำ	1		***	***			***	***	NS	NS	NS
	2										
	3		NS	NS	***			NS	*	**	**
	4		NS	NS	***		NS		*	**	**
	5		***	**	NS		*	*		NS	NS
	6		***	***	NS		**	**	NS		NS
	7		***	***	NS		**	**	NS	NS	

หมายเหตุ *** $P < 0.001$ (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.9%)
 ** $P < 0.01$ (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.0%)
 * $P < 0.05$ (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95.0%)
 NS (non significant: ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

เมื่อพิจารณาการแพร่กระจายของลูกปลาวัยอ่อนและลูกปลาขนาดเล็กในบริเวณนาข้าว โดยตัดสินจากการพบตัวอย่างปลาที่มีความยาวมาตรฐานน้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ยกเว้นปลาข้าวสาร (*Oryzias minutillus*) ตัดสินจากการพบตัวอย่างปลาที่มีความยาวมาตรฐานน้อยกว่า 6 มิลลิเมตร (ตารางที่ 16) พบว่า มีลูกปลาวัยอ่อนและลูกปลาขนาดเล็กจำนวนทั้งหมด 15 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 40.54 ของจำนวนชนิดปลาที่พบทั้งหมด 37 ชนิด แพร่กระจายอยู่ในบริเวณนาข้าวตามสถานที่ต่าง ๆ โดยมีลูกปลาวัยอ่อนและลูกปลาขนาดเล็กที่พบได้ในเฉพาะในคูส่งน้ำเท่านั้น จำนวน 7 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 18.92 ของจำนวนชนิดปลาที่พบทั้งหมด 37 ชนิด ได้แก่ ปลาชีวนุ (*Boraras urophthalmoides*), ปลาอี๊ด (*Lepidocephalichthys furcatus*), ปลาเข็มหม้อ (*Dermogenys siamensis*), ปลาแป้นแก้ว (*Parambassis siamensis*), ปลาบู๋เสือ (*Brachygobius xanthomelas*), ปลาบู๋ไส (*Gobiopterus chuno*) และปลากริมลี (*Trichopsis pumilus*) ส่วนที่เหลือเป็นชนิดของลูกปลาวัยอ่อนและลูกปลาขนาดเล็กที่พบทั้งในแปลงนาและคูส่งน้ำ ได้แก่ ปลาชีวจ้ำฟ้า (*Amblypharyngodon chulabhornae*), ปลาชีวนวดขาว (*Esomus metallicus*), ปลาชีวนางแดง (*Rasbora borapetensis*), ปลาชีวนางแดง (*Rasbora rubrodorsalis*), ปลาข้าวสาร (*Oryzias minutillus*), ปลาหมอไทย (*Anabas testudineus*), ปลากระดี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*) และปลากริมควาย (*Trichopsis vittata*) คิดเป็นร้อยละ 21.62 ของจำนวนชนิดปลาที่พบทั้งหมด 37 ชนิด โดยในคูส่งน้ำสถานีที่ 5 จะมีลูกปลาวัยอ่อนและลูกปลาขนาดเล็กแพร่กระจายสูงสุด จำนวน 9 ชนิด ได้แก่ ปลาชีวจ้ำฟ้า (*Amblypharyngodon chulabhornae*), ปลาชีวนุ (*Boraras urophthalmoides*), ปลาชีวนวดขาว (*Esomus metallicus*), ปลาชีวนางแดง (*Rasbora borapetensis*), ปลาชีวนางแดง (*Rasbora rubrodorsalis*), ปลาแป้นแก้ว (*Parambassis siamensis*), ปลาบู๋เสือ (*Brachygobius xanthomelas*), ปลาบู๋ไส (*Gobiopterus chuno*) และปลากริมควาย (*Trichopsis vittata*) และในแปลงนาสถานีที่ 3 มีลูกปลาวัยอ่อนและลูกปลาขนาดเล็กแพร่กระจายต่ำสุด จำนวน 2 ชนิด คือ ปลาชีวนวดขาว (*Esomus metallicus*) และปลากริมควาย (*Trichopsis vittata*)

ตารางที่ 16 จำนวนชนิดและปริมาณตัวอย่างลูกปลาวัยอ่อนและลูกปลาขนาดเล็กที่มีการแพร่กระจายตามสถานีต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี

ที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานีเก็บตัวอย่าง										
		แปลงนา				คูส่งน้ำ						
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7
1	<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i>		6		1	65			10	5	2	
2	<i>Boraras urophthalmoides</i>								2	3	2	1
3	<i>Esomus metallicus</i>	32	60	1	10	55	48	23	21	15	1	
4	<i>Rasbora borapetensis</i>		3			3	3		8	12	1	
5	<i>Rasbora rubrodorsalis</i>				3	1				2		
6	<i>Lepidocephalichthys furcatus</i>					16	26		3			
7	<i>Dermogenys siamensis</i>										2	
8	<i>Oryzias minutillus</i>				2				1			
9	<i>Parambassis siamensis</i>									11		
10	<i>Brachygobius xanthomelas</i>									6	5	2
11	<i>Gobiopterus chuno</i>									5		
12	<i>Anabas testudineus</i>	7	13		1	7	2					
13	<i>Trichogaster trichopterus</i>	33	7		2	2	4	11	8		1	1
14	<i>Trichopsis pumilus</i>							2				
15	<i>Trichopsis vittata</i>	5	8	1	14	6	18	5	14	6	1	
รวมจำนวนชนิด		4	6	2	7	8	6	4	8	9	8	3

หมายเหตุ ลูกปลาวัยอ่อนและลูกปลาขนาดเล็กในการศึกษาครั้งนี้คัดสรรจากการพบตัวอย่างปลาที่มีความยาวมาตรฐานน้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ยกเว้นปลาชีวข้าวสาร (*Oryzias minutillus*) คัดสรรจากการพบตัวอย่างปลาที่มีความยาวมาตรฐานน้อยกว่า 6 มิลลิเมตร

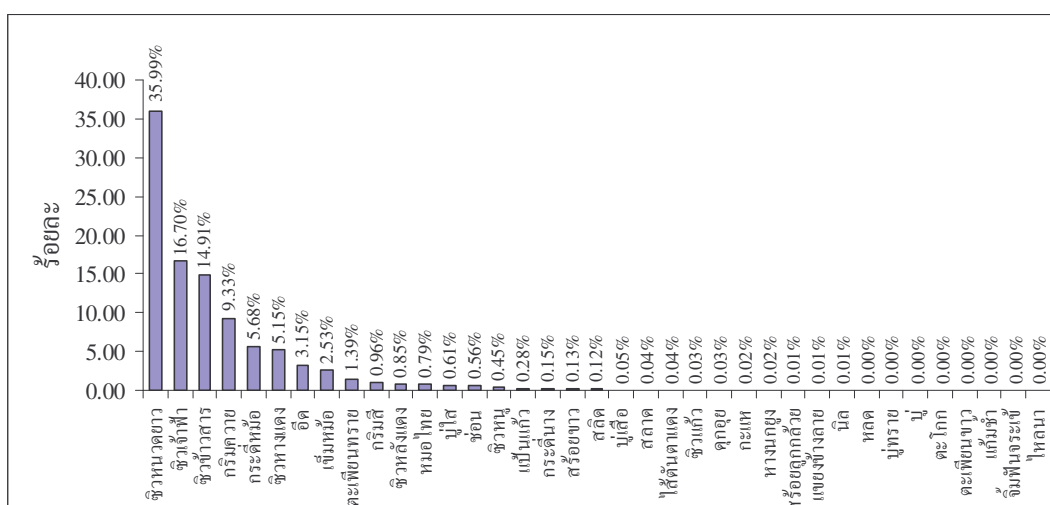
โดยชนิดปลาที่สำรวจพบในแปลงนา มีจำนวนทั้งหมด 21 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 56.76 ของจำนวนชนิดปลาที่พบทั้งหมด 37 ชนิด ได้แก่ ปลาชิวเจ้าฟ้า (*Amblypharyngodon chulabhornae*), ปลาชิวหนุ (*Boraras urophthalmoides*), ปลาชิวหนวดยาว (*Esomus metallicus*), ปลาชิวหางแดง (*Rasbora borapetensis*), ปลาชิวหลังแดง (*Rasbora rubrodorsalis*), ปลาตะเพียนทราย (*Puntius brevis*), ปลาอี๊ด (*Lepidocephalichthys furcatus*), ปลาตุ๊กอูย (*Clarias macrocephalus*), ปลาเข็มหม้อ (*Dermogenys siamensis*), ปลาชิวข้าวสาร (*Oryzias minutillus*), ปลาไหลนา (*Monopterus albus*), ปลาแป้นแก้ว (*Parambassis siamensis*), ปลาบู่ทราย (*Oxyeleotris marmorata*), ปลาบู่ใส (*Gobiopterus chuno*), ปลาหมอไทย (*Anabas testudineus*), ปลากระดี่นาง (*Trichogaster microlepis*), ปลาสลิด (*Trichogaster pectoralis*), ปลากระดี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*), ปลากริมลี (*Trichopsis pumilus*), ปลากริมควาย (*Trichopsis vittata*) และปลาช่อน (*Channa striata*) ซึ่งมีปลาที่สำรวจพบเฉพาะในแปลงนาเท่านั้น 1 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 2.70 ของจำนวนชนิดปลาที่พบทั้งหมด 37 ชนิด คือ ปลาไหลนา (*Monopterus albus*)

ชนิดปลาที่สำรวจพบในคูส่งน้ำ มีจำนวนทั้งหมด 36 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 97.30 ของจำนวนชนิดปลาที่พบทั้งหมด 37 ชนิด ซึ่งมีปลาที่พบเฉพาะในคูส่งน้ำเท่านั้น มีจำนวนทั้งหมด 16 ชนิด ได้แก่ ปลาสลาด (*Notopterus notopterus*), ปลาชิวแก้ว (*Clupeichthys aesarnensis*), ปลาไส้ตันตาแดง (*Cyclocheilichthys apogon*), ปลาตะโกก (*Cyclocheilichthys enoplos*), ปลากระแห (*Barbonymus schwanefeldi*), ปลาตะเพียนขาว (*Barbonymus gonionotus*), ปลาแก้มช้ำ (*Puntius orphoides*), ปลาสร้อยขาว (*Cirrhinus siamensis*), ปลาสร้อยลูกกล้วย (*Labiobarbus siamensis*), ปลาแขยงข้างลาย (*Mystus mysticetus*), ปลาหางนกยูง (*Poecilia reticulata*), ปลาจิ้มฟันจระเข้ยัก (*Doryichthys boaja*), ปลาหลด (*Macrogynathus siamensis*), ปลานิล (*Oreochromis niloticus*), ปลาบู่เสือ (*Brachygobius xanthomelas*) และปลาบู่ (*Eugnathogobius siamensis*) คิดเป็นร้อยละ 43.24 ของจำนวนชนิดปลาที่พบทั้งหมด 37 ชนิด ส่วนที่เหลือเป็นปลาที่พบทั้งในแปลงนาและคูส่งน้ำ ได้แก่ ปลาชิวเจ้าฟ้า (*Amblypharyngodon chulabhornae*), ปลาชิวหนุ (*Boraras urophthalmoides*), ปลาชิวหนวดยาว (*Esomus metallicus*), ปลาชิวหางแดง (*Rasbora borapetensis*), ปลาชิวหลังแดง (*Rasbora rubrodorsalis*), ปลาตะเพียนทราย (*Puntius brevis*), ปลาอี๊ด (*Lepidocephalichthys furcatus*), ปลาตุ๊กอูย (*Clarias macrocephalus*), ปลาเข็มหม้อ (*Dermogenys siamensis*), ปลาชิวข้าวสาร (*Oryzias minutillus*), ปลาแป้นแก้ว (*Parambassis siamensis*), ปลาบู่ทราย (*Oxyeleotris marmorata*), ปลาบู่ใส (*Gobiopterus chuno*), ปลาหมอไทย (*Anabas testudineus*), ปลากระดี่นาง (*Trichogaster microlepis*), ปลาสลิด (*Trichogaster pectoralis*), ปลากระดี่หม้อ (*Trichogaster*

trichopterus), ปลากริมสี (*Trichopsis pumilus*), ปลากริมควาย (*Trichopsis vittata*) และปลาซ่อน (*Channa striata*) คิดเป็นร้อยละ 54.05 ของจำนวนชนิดปลาที่พบทั้งหมด 37 ชนิด

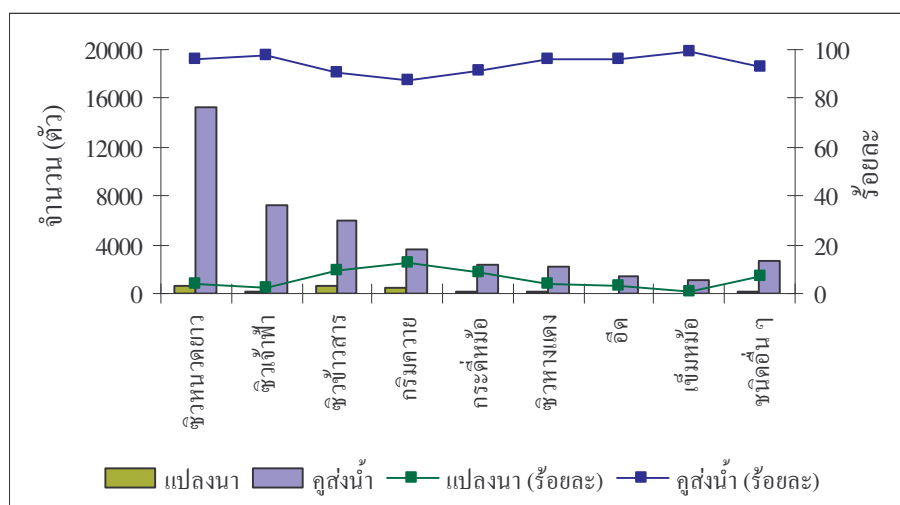
2. ปริมาณและการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบชนิดปลาตามฤดูกาลในบริเวณนาข้าว

ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดจากการเก็บตัวอย่างในบริเวณนาข้าวตลอดช่วงระยะเวลาในการศึกษา (ภาพที่ 8) พบว่า จากปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด 44,220 ตัว ที่เก็บได้ในการศึกษานี้ มีชนิดปลาที่เด่นในปริมาณ 8 ชนิด โดยพิจารณาจากการเก็บตัวอย่างได้เป็นจำนวนมากกว่า 1,000 ตัว ในตลอดช่วงระยะเวลาการศึกษา ได้แก่ ปลาชิวหนวดยาว (*Esomus metallicus*) 15,913 ตัว คิดเป็นร้อยละ 35.99 ของปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด รองลงมาคือ ปลาชิวเจ้าฟ้า (*Amblypharyngodon chulabhornae*) 7,386 ตัว คิดเป็นร้อยละ 16.70 ของปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด, ปลาชิวข้าวสาร (*Oryzias minutillus*) 6,595 ตัว คิดเป็นร้อยละ 14.91 ของปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด, ปลากริมควาย (*Trichopsis vittata*) 4,124 ตัว คิดเป็นร้อยละ 9.33 ของปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด, ปลากระดี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*) 2,510 ตัว คิดเป็นร้อยละ 5.68 ของปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด, ปลาชิวหางแดง (*Rasbora borapetensis*) 2,277 ตัว คิดเป็นร้อยละ 5.15 ของปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด, ปลาอี๊ด (*Lepidocephalichthys furcatus*) 1,395 ตัว คิดเป็นร้อยละ 3.15 ของปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด และปลาเข็มหม้อ (*Dermogenys siamensis*) 1,117 ตัว คิดเป็นร้อยละ 2.53 ของปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด ซึ่งผลรวมปริมาณตัวอย่างชนิดปลาที่เด่นในปริมาณเหล่านี้มีจำนวนมากถึงร้อยละ 93.44 ของปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมดที่เก็บได้ในพื้นที่การศึกษานี้



ภาพที่ 8 ปริมาณตัวอย่างของชนิดปลาที่สำรวจพบในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี โดยแสดงสัดส่วนเป็นร้อยละ

ชนิดปลาที่เด่นในปริมาณ 8 ชนิดแรก จะพบปริมาณตัวอย่างในคูส่งน้ำมากกว่าในแปลงนา สูงกว่าร้อยละ 90.00 ยกเว้นปลากริมควาย (*Trichopsis vittata*) ที่มีปริมาณตัวอย่างในคูส่งน้ำ มากกว่าในแปลงนาร้อยละ 87.03 (ภาพที่ 9) เมื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ Independent – Sample T Test พบว่าค่าเฉลี่ยของปริมาณตัวอย่างปลาในแปลงนาที่เก็บในแต่ละครั้งมีความแตกต่าง กับค่าเฉลี่ยของปริมาณตัวอย่างปลาในคูส่งน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p<0.01$)



ภาพที่ 9 การเปรียบเทียบปริมาณตัวอย่างของชนิดปลาที่เด่นในปริมาณ 8 ชนิดแรก ที่พบในแปลงนา และคูส่งน้ำ

ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของจำนวนชนิดปลาในบริเวณนาข้าว เมื่อพิจารณาเป็นราย เดือนพร้อมกับฤดูกาลทำนาในรอบปี ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2547 ถึงเดือนธันวาคม 2548 พบว่า จำนวนชนิดปลาจะมีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละเดือนที่ทำการศึกษา (ภาพที่ 14, 15, 16) โดยมีจำนวน ชนิดปลาสูงสุดในเดือนพฤษภาคม 2548 รองลงมาคือ เดือนพฤศจิกายน 2548 และเดือนที่มีจำนวน ชนิดปลาดำสุด คือ เดือนสิงหาคม 2548 จากการวิเคราะห์ความแตกต่างของจำนวนชนิดปลาใน บริเวณนาข้าวในแต่ละเดือน โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (One – Way ANOVA) (ตารางที่ 17) พบว่า จำนวนชนิดปลาในบริเวณนาข้าวในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p<0.05$)

เดือนธันวาคม 2547 เป็นช่วงเริ่มต้นการหว่านกล้า (ภาพที่ 10, 11) ในแปลงนาพบปลา 7 ชนิด ในคูส่งน้ำพบปลา 14 ชนิด จากจำนวนชนิดของปลาทั้งหมด 15 ชนิด (ภาพที่ 14, 15, 16) โดยในบริเวณนาข้าว พบปลาชิวหนวดยาว (*Esomus metallicus*) เป็นองค์ประกอบหลัก รองลงมาคือ ปลากริมควาย (*Trichopsis vittata*) และปลาชิวเจ้าฟ้า (*Amblypharyngodon chulabhornae*) คิดเป็นร้อยละ 63.98, 14.78 และ 4.35 ตามลำดับของปริมาณตัวอย่างปลาที่พบทั้งหมด 1,563 ตัว โดยเฉพาะในแปลงนาพบปลาชิวหนวดยาว (*Esomus metallicus*) เป็นองค์ประกอบหลักมากกว่าร้อยละ 80 ของปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมดที่พบในแปลงนา 205 ตัว (ภาพที่ 12, 13; ตารางผนวกที่ 7)

เดือนมกราคม 2548 เป็นช่วงที่ต้นข้าวเริ่มตั้งท้อง (ภาพที่ 10, 11) ในแปลงนาพบปลา 8 ชนิด ในคูส่งน้ำพบปลา 18 ชนิด จากจำนวนชนิดของปลาทั้งหมด 18 ชนิด (ภาพที่ 14, 15, 16) โดยในบริเวณนาข้าว พบปลาชิวข้าวสาร (*Oryzias minutillus*) เป็นองค์ประกอบหลัก รองลงมาคือ ปลาชิวหนวดยาว (*Esomus metallicus*) และปลาชิวเจ้าฟ้า (*Amblypharyngodon chulabhornae*) คิดเป็นร้อยละ 40.99, 21.32 และ 18.13 ตามลำดับของปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด 3,696 ตัว โดยเฉพาะในแปลงนา พบปลาชิวข้าวสาร (*Oryzias minutillus*) เป็นองค์ประกอบหลักมากกว่าร้อยละ 80 ของปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมดที่พบในแปลงนา 317 ตัว (ภาพที่ 12, 13; ตารางผนวกที่ 8)

เดือนมีนาคม 2548 เป็นช่วงที่ต้นข้าวเจริญเติบโตเต็มที่พร้อมรอการเก็บเกี่ยว (ภาพที่ 10, 11) ในแปลงนาพบปลา 12 ชนิด ในคูส่งน้ำพบปลา 20 ชนิด จากจำนวนชนิดของปลาทั้งหมด 20 ชนิด (ภาพที่ 14, 15, 16) โดยในบริเวณนาข้าวพบปลาชิวหนวดยาว (*Esomus metallicus*) เป็นองค์ประกอบหลัก รองลงมาคือ ปลาชิวข้าวสาร (*Oryzias minutillus*) และปลาชิวเจ้าฟ้า (*Amblypharyngodon chulabhornae*) คิดเป็นร้อยละ 27.61, 25.35 และ 11.99 ตามลำดับของปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด 8,201 ตัว (ภาพที่ 12; ตารางผนวกที่ 9)

เดือนพฤษภาคม 2548 เป็นช่วงที่ต้นข้าวเริ่มแตกกอ (ภาพที่ 10, 11) ในแปลงนาพบปลา 6 ชนิด ในคูส่งน้ำพบปลา 22 ชนิด จากจำนวนชนิดของปลาทั้งหมด 22 ชนิด ซึ่งมีความหลากหลายชนิดสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับความหลากหลายชนิดของปลาในเดือนอื่น ๆ ในรอบปี (ภาพที่ 14, 15, 16) โดยในบริเวณนาข้าวพบปลาชิวหนวดยาว (*Esomus metallicus*) เป็นองค์ประกอบหลัก รองลงมาคือ ปลาชิวหางแดง (*Rasbora borapetensis*) และปลาชิวข้าวสาร (*Oryzias minutillus*) คิดเป็นร้อยละ

42.77, 12.19 และ 11.83 ตามลำดับของปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด 837 ตัว (ภาพที่ 12; ตารางผนวกที่ 10)

เดือนกรกฎาคม 2548 เป็นช่วงที่ต้นข้าวเริ่มตั้งท้อง – ออกรวง (ภาพที่ 10, 11) ในแปลงนา พบปลา 10 ชนิด ในคูส่งน้ำพบปลา 16 ชนิด จากจำนวนชนิดของปลาทั้งหมด 16 ชนิด (ภาพที่ 14, 15, 16) โดยในบริเวณนาข้าวพบปลาชิวหนวดยาว (*Esomus metallicus*) เป็นองค์ประกอบหลัก รองลงมาคือ ปลาชิวข้าวสาร (*Oryzias minutillus*) และปลาชิวหางแดง (*Rasbora borapetensis*) คิดเป็นร้อยละ 32.43, 20.71 และ 10.77 ตามลำดับของปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด 1,579 ตัว (ภาพที่ 12; ตารางผนวกที่ 11)

เดือนสิงหาคม 2548 เป็นช่วงหลังการเก็บเกี่ยว (ภาพที่ 10, 11) ในแปลงนาปลา 6 ชนิด ในคูส่งน้ำพบปลา 13 ชนิด จากจำนวนชนิดของปลาทั้งหมด 13 ชนิด ซึ่งมีความหลากหลายชนิดต่ำสุดเมื่อเปรียบเทียบกับความหลากหลายชนิดของปลาในเดือนอื่น ๆ ในรอบปี (ภาพที่ 14, 15, 16) โดยในบริเวณนาข้าวพบปลากริมควาย (*Trichopsis vittata*) เป็นองค์ประกอบหลัก รองลงมาคือ ปลาชิวหนวดยาว (*Esomus metallicus*) และปลากระดี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*) คิดเป็นร้อยละ 31.37, 21.13 และ 11.98 ตามลำดับของปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด 459 ตัว โดยเฉพาะในแปลงนา พบปลากริมควาย (*Trichopsis vittata*) เป็นองค์ประกอบหลักมากกว่าร้อยละ 70 ของปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมดที่พบในแปลงนา 42 ตัว (ภาพที่ 12, 13; ตารางผนวกที่ 12)

เดือนกันยายน 2548 เป็นช่วงที่ต้นข้าวเริ่มแตกกอ (ภาพที่ 10, 11) ในแปลงนาพบปลา 7 ชนิด ในคูส่งน้ำพบปลา 13 ชนิด จากจำนวนชนิดของปลาทั้งหมด 13 ชนิด (ภาพที่ 14, 15, 16) โดยในบริเวณนาข้าว พบปลาชิวหนวดยาว (*Esomus metallicus*) เป็นองค์ประกอบหลัก รองลงมาคือ ปลาตะเพียนทราย (*Puntius brevis*) และปลากระดี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*) คิดเป็นร้อยละ 59.48, 12.40 และ 11.73 ตามลำดับของปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด 1,935 ตัว (ภาพที่ 12; ตารางผนวกที่ 13)

เดือนพฤศจิกายน 2548 เป็นช่วงที่ต้นข้าวเริ่มตั้งท้อง – ออกรวง (ภาพที่ 10, 11) ในแปลงนาพบปลา 13 ชนิด ในคูส่งน้ำพบปลา 20 ชนิด จากจำนวนชนิดของปลาทั้งหมด 21 ชนิด (ภาพที่ 14, 15, 16) โดยในบริเวณนาข้าวพบปลาชิวหนวดยาว (*Esomus metallicus*) เป็นองค์ประกอบหลัก รองลงมาคือ ปลาชิวเจ้าฟ้า (*Amblypharyngodon chulabhornae*) และปลาชิวหางแดง (*Rasbora*

borapetensis) คิดเป็นร้อยละ 35.94, 32.19 และ 9.29 ตามลำดับของปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด 3,542 ตัว (ภาพที่ 12; ตารางผนวกที่ 14)

เดือนธันวาคม 2548 เป็นช่วงการเก็บเกี่ยวข้าว (ภาพที่ 10, 11) ในแปลงนาพบปลา 8 ชนิด ในคูส่งน้ำพบปลา 13 ชนิด จากจำนวนชนิดของปลาทั้งหมด 14 ชนิด (ภาพที่ 14, 15, 16) โดยในบริเวณนาข้าวพบปลาหัวแก้ว (Amblypharyngodon chulabhornae) เป็นองค์ประกอบหลัก รองลงมาคือ ปลาช่อน (Esox metallicus) และปลาหางแดง (Rasbora borapetensis) คิดเป็นร้อยละ 37.04, 22.35 และ 21.72 ตามลำดับของปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด 2,233 ตัว ส่วนในแปลงนาพบปลากระดี่ (Trichopsis vittata) และปลากระดี่หม้อ (Trichogaster trichopterus) เป็นองค์ประกอบหลักคิดเป็นร้อยละ 35.23 และ 26.14 ของปริมาณตัวอย่างชนิดปลาทั้งหมดที่พบในแปลงนา 740 ตัว (ภาพที่ 12, 13; ตารางผนวกที่ 15)

ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบชนิดปลาในบริเวณนาข้าวในแต่ละเดือน ตลอดช่วงระยะเวลาในการศึกษา พบว่า จะมีการเปลี่ยนแปลงตามช่วงฤดูกาลทำนา (ภาพที่ 17) โดยองค์ประกอบชนิดปลาในเดือนธันวาคม 2547 ถึงเดือนมกราคม 2548 (ช่วงการหว่านกล้า จนถึงช่วงต้นข้าวเริ่มตั้งท้อง) จะมีความคล้ายคลึงกันสูงสุดเท่ากับ 0.95 และองค์ประกอบชนิดปลาในเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนธันวาคม 2548 (ช่วงต้นข้าวเริ่มตั้งท้อง – ออกรวง จนถึงช่วงการเก็บเกี่ยวข้าว) จะมีความคล้ายคลึงกันต่ำสุดเท่ากับ 0.50 เมื่อพิจารณาองค์ประกอบชนิดปลาระหว่างแปลงนาและคูส่งน้ำในแต่ละเดือนตลอดช่วงระยะเวลาในการศึกษา พบว่า องค์ประกอบชนิดปลาในแปลงนาจะมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบชนิดปลาสูงกว่าในคูส่งน้ำ โดยองค์ประกอบชนิดปลาในแปลงนาเดือนสิงหาคม ถึงเดือนกันยายน 2548 กับเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนธันวาคม 2548 จะมีความคล้ายคลึงกันสูงสุดเท่ากับ 0.60 และองค์ประกอบชนิดปลาในแปลงนาเดือนตุลาคม ถึงเดือนธันวาคม 2547 กับเดือนมีนาคม ถึงเดือนพฤษภาคม 2549 จะมีความคล้ายคลึงกันต่ำสุดเท่ากับ 0.00 ส่วนองค์ประกอบชนิดปลาในคูส่งน้ำเดือนมกราคม ถึงเดือนมีนาคม 2548 จะมีความคล้ายคลึงกันสูงสุดเท่ากับ 0.88 และองค์ประกอบชนิดปลาในคูส่งน้ำเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกรกฎาคม 2548 จะมีความคล้ายคลึงกันต่ำสุดเท่ากับ 0.50

โดยการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบชนิดปลาในแปลงนาและคูส่งน้ำในแต่ละสถานี ตลอดช่วงระยะเวลาในการศึกษา พบว่า ในแปลงนา (ภาพที่ 18) องค์ประกอบชนิดปลาในแปลงนา สถานีที่ 4 จะมีความคล้ายคลึงกันเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 0.40 และองค์ประกอบชนิดปลาในแปลงนา

สถานีที่ 3 จะมีความคล้ายคลึงกันเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 0.21 ส่วนในคู่งน้ำ (ภาพที่ 19) พบว่า องค์ประกอบชนิดปลาในคู่งน้ำสถานีที่ 1 จะมีความคล้ายคลึงกันเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 0.55 และ องค์ประกอบชนิดปลาในคู่งน้ำสถานีที่ 4 จะมีความคล้ายคลึงกันเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 0.35

ตารางที่ 17 ค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวน (One – Way ANOVA) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของจำนวนชนิดปลาในแต่ละเดือนที่ทำการศึกษา

	Source of Variation	Sum of Square	df	Mean of Square	F
จำนวนชนิดปลา	Between Month	8.893	16	0.556	1.762*
	Within Month	44.155	140	0.315	
	Total	53.048	156		

หมายเหตุ * $P < 0.05$ (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95.0%)

NS (non significant : ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

แปลงนา



คูส่งน้ำ



ช่วงเตรียมแปลงกล้า



ช่วงการหว่านกล้า



ช่วงต้นข้าวแตกกอ

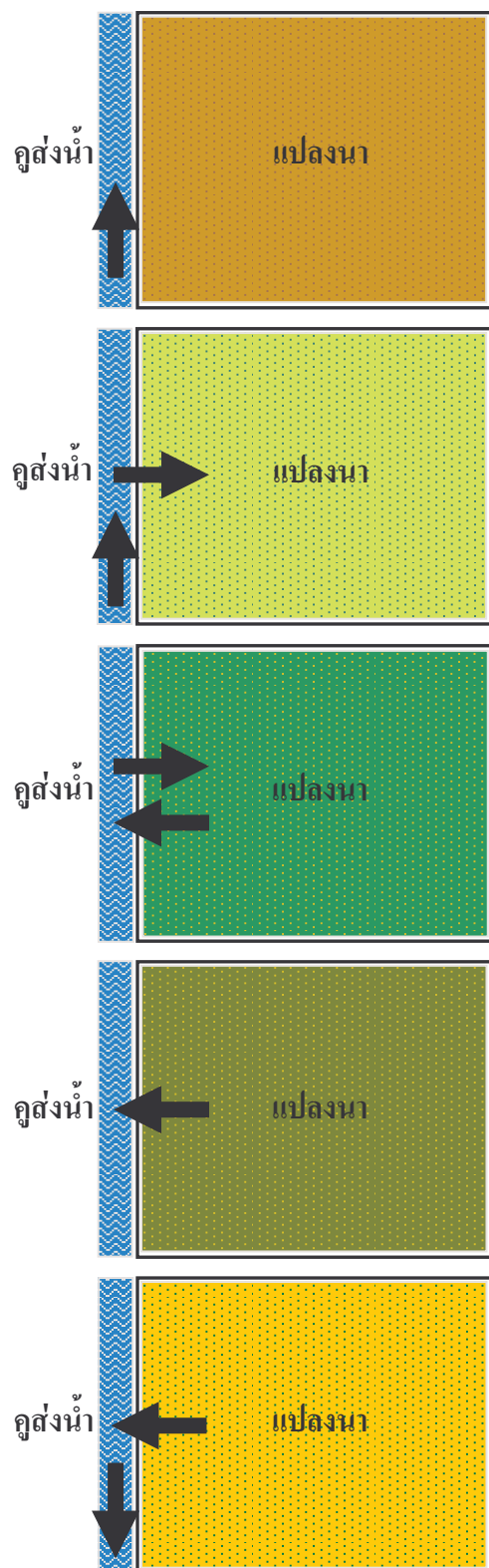


ช่วงต้นข้าวตั้งท้อง-ออกรวง



ช่วงการเก็บเกี่ยว

ภาพที่ 10 การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมในบริเวณนาข้าวตามฤดูกาลทำนา



ช่วงเตรียมแปลงกล้า

เกษตรกรใช้เครื่องสูบน้ำ สูบน้ำจากคลองห้ำเข้า
มาในคูส่งน้ำ เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการทำนา

ช่วงการหว่านกล้า

เกษตรกรใช้เครื่องสูบน้ำ สูบน้ำจากคูส่งน้ำเข้าไป
ในแปลงนา โดยมีระดับน้ำสูงเกือบท่วมต้นข้าว

ช่วงต้นข้าวแตกกอ

เกษตรกรใช้เครื่องสูบน้ำ สูบน้ำจากคูส่งน้ำเข้า
ไปในแปลงนาเพื่อเร่งการเจริญเติบโตให้ต้น
ข้าวแตกกอ และน้ำสามารถไหลผ่านเข้า – ออก
ระหว่างแปลงนากับคูส่งน้ำได้ตามร่องคันนา

ช่วงต้นข้าวตั้งท้อง – ออกรวง

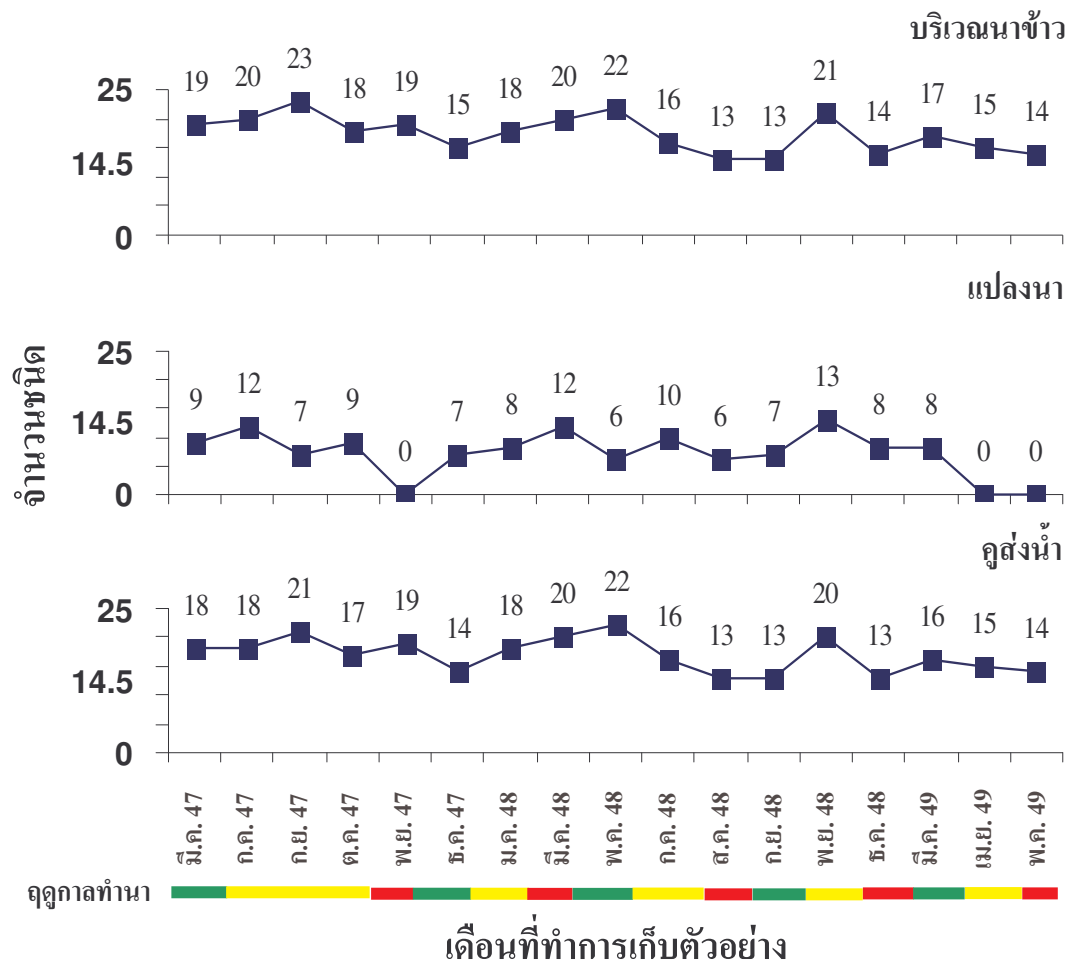
เกษตรกรเริ่มระบายน้ำออกจากแปลงนาไปยัง
คูส่งน้ำ โดยผ่านทางร่องคันนา

ช่วงการเก็บเกี่ยว

เกษตรกรระบายน้ำออกจากแปลงนาไปยังคูส่งน้ำ
จนหมด เพื่อเร่งให้ข้าวแก่พร้อมกันและทำการ
เก็บเกี่ยวข้าวได้สะดวก รวมทั้งระบายน้ำจากคูส่ง
น้ำไปยังคลองห้ำ เพื่อเป็นการกำจัดศัตรูของต้น
ข้าว เช่น ปูนา และหอย ที่หลงเหลืออยู่ในคูส่งน้ำ

ภาพที่ 11 แบบจำลองการจัดการน้ำของเกษตรกรตามฤดูกาลทำนาในพื้นที่การศึกษานี้

หมายเหตุ ลูกศร หมายถึงการสูบน้ำเข้า – ออก และทิศทางการไหลของน้ำ

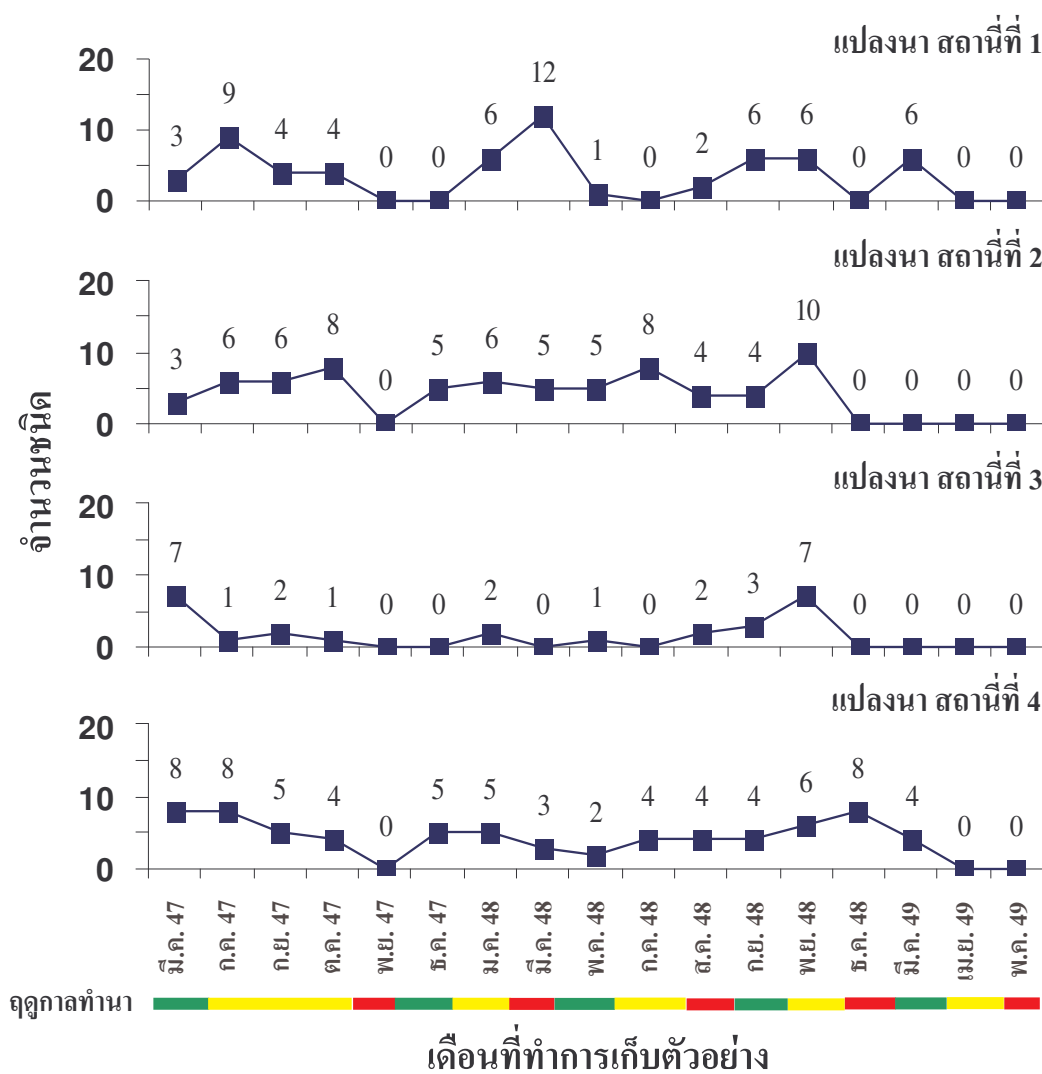


ภาพที่ 14 การเปลี่ยนแปลงจำนวนชนิดปลาในบริเวณหน้าข้าว แปลงนา และคูส่งน้ำในแต่ละเดือน ตลอดช่วงระยะเวลาในการศึกษา

หมายเหตุ ■ หมายถึงช่วงการหว่านกล้า – แดกกอ

■ หมายถึงช่วงต้นข้าวตั้งท้อง – ออกรวง

■ หมายถึงช่วงการเก็บเกี่ยว – เตรียมแปลงกล้า

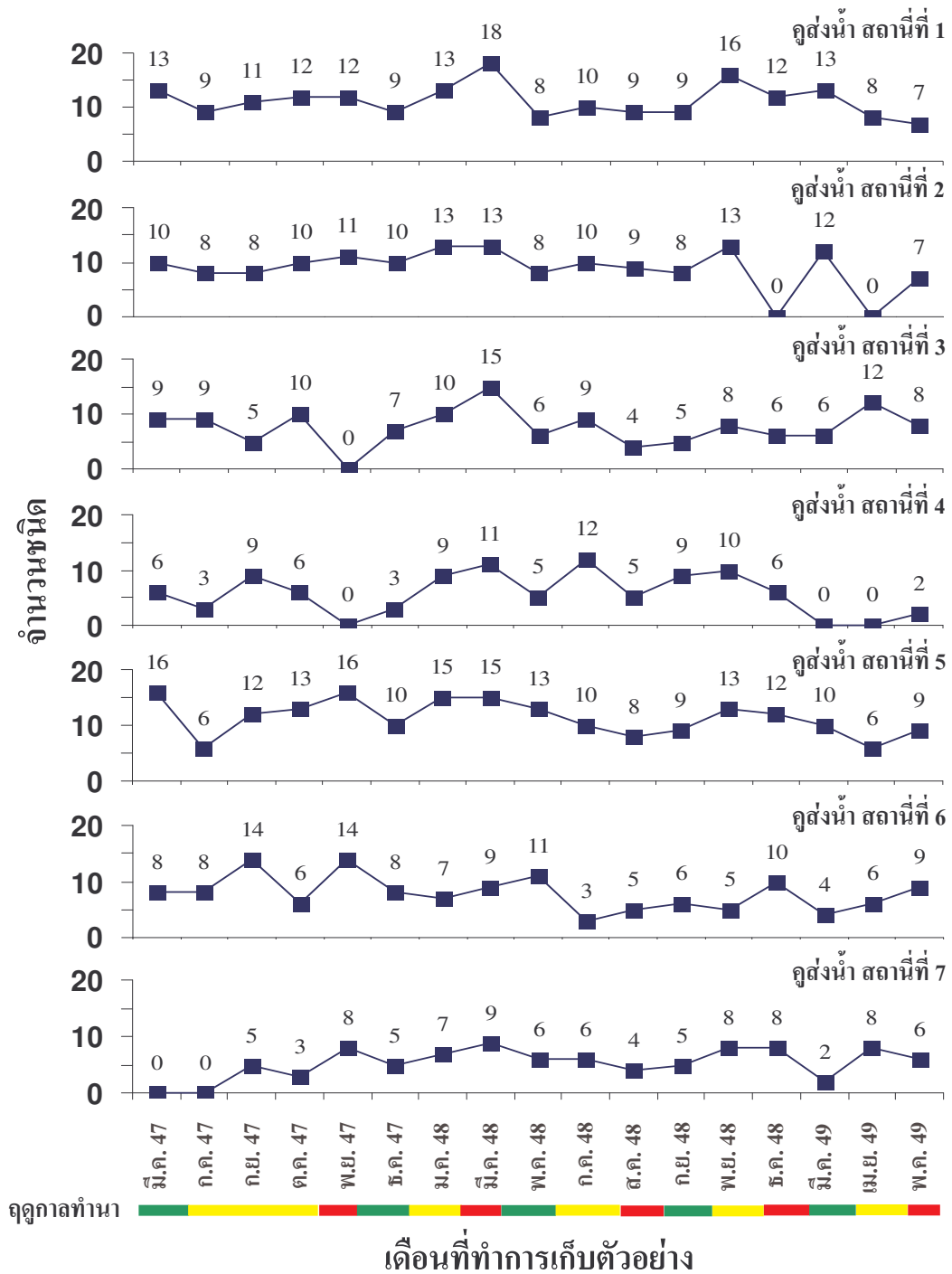


ภาพที่ 15 การเปลี่ยนแปลงจำนวนชนิดปลาในแปลงนาแต่ละสถานี ในแต่ละเดือนตลอดช่วงระยะเวลาในการศึกษา

หมายเหตุ ■ หมายถึงช่วงการหว่านกล้า – แดกกอ

■ หมายถึงช่วงต้นข้าวตั้งท้อง – ออกรวง

■ หมายถึงช่วงการเก็บเกี่ยว – เตรียมแปลงกล้า

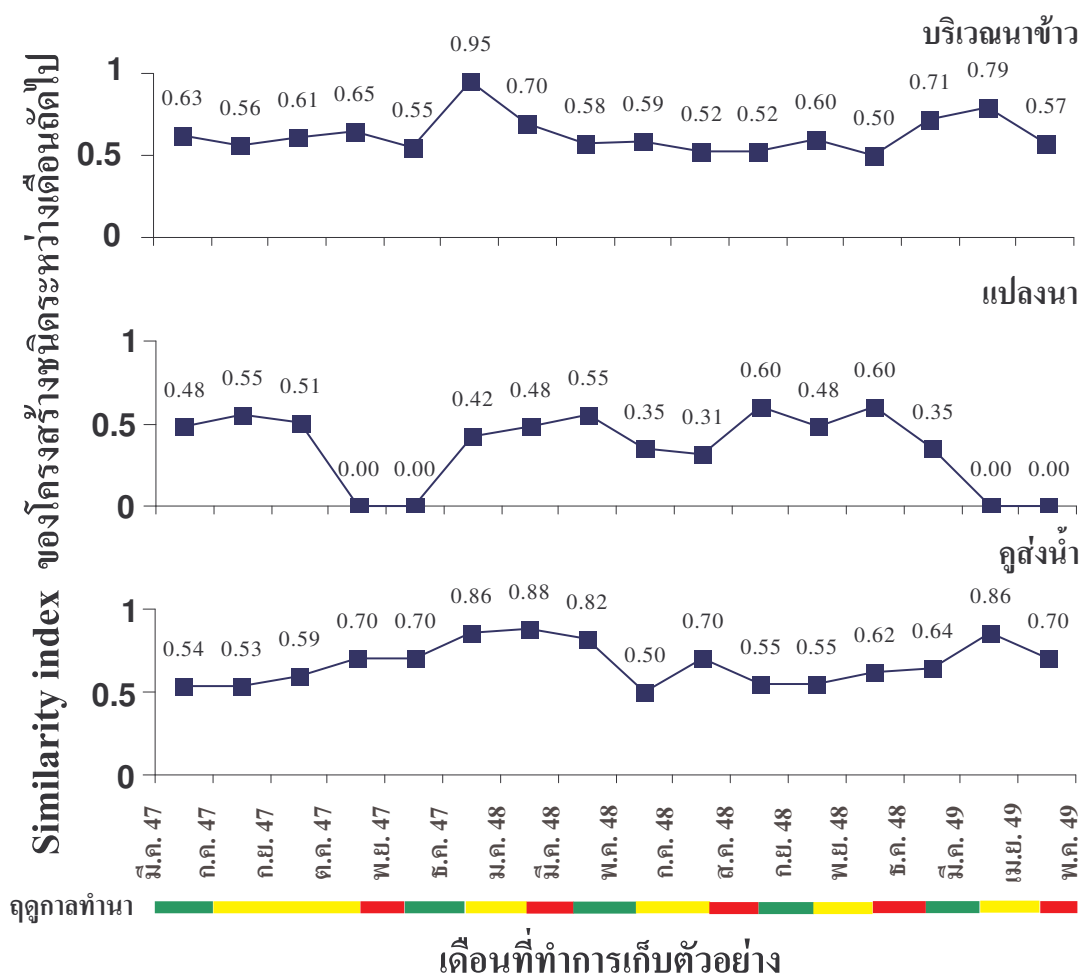


ภาพที่ 16 การเปลี่ยนแปลงจำนวนชนิดปลาในคูส่งน้ำแต่ละสถานี ในแต่ละเดือนตลอดช่วงระยะเวลาในการศึกษา

หมายเหตุ ■ หมายถึงช่วงการหว่านกล้า – แดกกอ

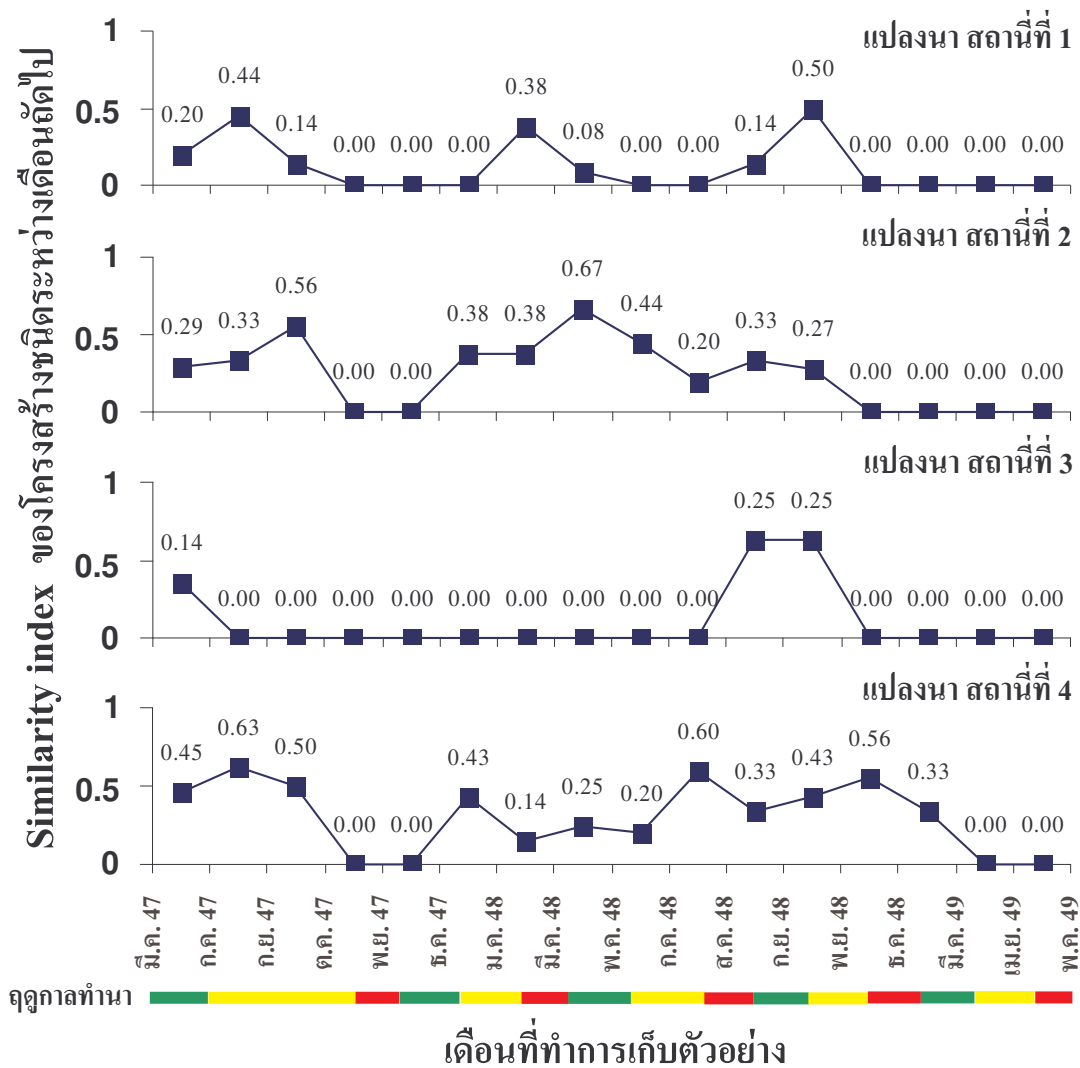
■ หมายถึงช่วงต้นข้าวตั้งท้อง – ออกรวง

■ หมายถึงช่วงการเก็บเกี่ยว – เตรียมแปลงกล้า



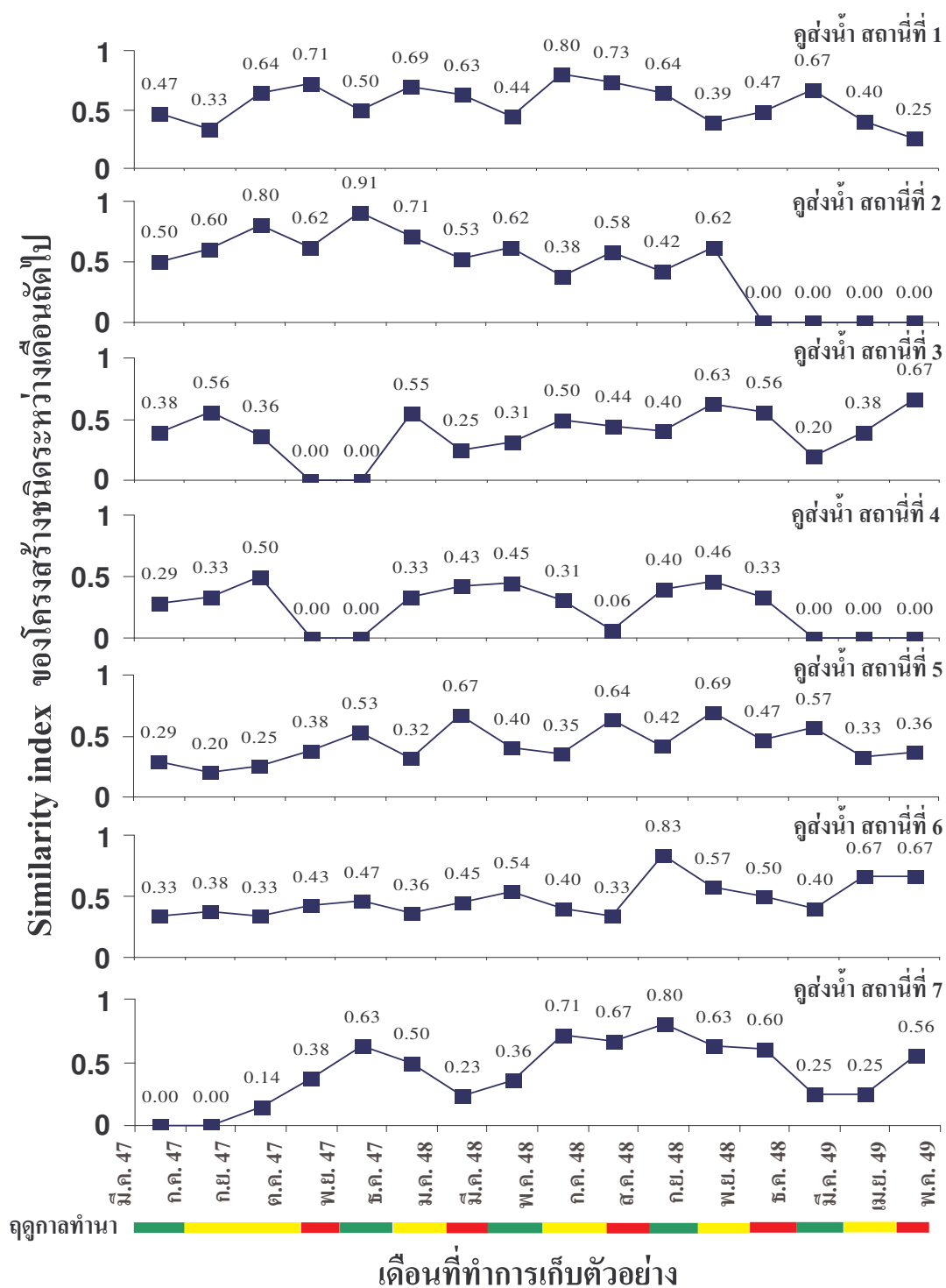
ภาพที่ 17 การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบชนิดปลาในบริเวณนาข้าว แปลงนา และคูส่งน้ำในแต่ละเดือนตลอดช่วงระยะเวลาในการศึกษา

หมายเหตุ ■ หมายถึงช่วงการหว่านกล้า – แดกกอ
 ■ หมายถึงช่วงต้นข้าวตั้งท้อง – ออกรวง
 ■ หมายถึงช่วงการเก็บเกี่ยว – เตรียมแปลงกล้า



ภาพที่ 18 การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบชนิดปลาในแปลงนาแต่ละสถานี ในแต่ละเดือนตลอดช่วงระยะเวลาในการศึกษา

หมายเหตุ ■ หมายถึงช่วงการหว่านกล้า – แดกกอ
■ หมายถึงช่วงต้นข้าวตั้งท้อง – ออกรวง
■ หมายถึงช่วงการเก็บเกี่ยว – เตรียมแปลงกล้า



ภาพที่ 19 การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบชนิดปลาในคู่งน้ำแต่ละสถานี ในแต่ละเดือนตลอดช่วงระยะเวลาในการศึกษา

หมายเหตุ ■ หมายถึงช่วงการหว่านกล้า – แดกกอ

■ หมายถึงช่วงต้นข้าวตั้งท้อง – ออกรวง

■ หมายถึงช่วงการเก็บเกี่ยว – เตรียมแปลงกล้า

3. การเคลื่อนที่เข้า – ออก ของปลาในบริเวณน้ำขุ่น

3.1 การเคลื่อนที่เข้า – ออก ของปลาระหว่างแปลงนากับคูส่งน้ำ

จากการใช้ลอบวางดักจับตัวอย่างปลาที่มีการเคลื่อนที่เข้า – ออก ระหว่างแปลงนากับคูส่งน้ำ (ภาพที่ 20, 21) พบปลาที่มีการเคลื่อนที่เข้า – ออก ระหว่างแปลงนากับคูส่งน้ำทั้งหมด 13 ชนิด โดยพบปลาที่มีการเคลื่อนที่จากคูส่งน้ำเข้าไปในแปลงนา 13 ชนิด (ตารางที่ 18) และพบปลาที่มีการเคลื่อนที่จากแปลงนาเข้าไปในคูส่งน้ำ 8 ชนิด (ตารางที่ 19) ซึ่งพบว่าปลาจะมีการเคลื่อนที่จากคูส่งน้ำเข้าไปในแปลงนามากกว่าปลาที่มีการเคลื่อนที่จากแปลงนาเข้าไปในคูส่งน้ำ 5 ชนิด ได้แก่ ปลาชิวหลังแดง (*Rasbora rubrodorsalis*), ปลาตะเพียนทราย (*Puntius brevis*), ปลาตุ๊กตาคู (*Clarias macrocephalus*), ปลาสลิด (*Trichogaster pectoralis*) และปลาช่อน (*Channa striata*) โดยปลาที่มีการเคลื่อนที่เข้า – ออก ระหว่างแปลงนากับคูส่งน้ำ เป็นปลาที่มีอวัยวะช่วยหายใจถึง 7 ชนิด ได้แก่ ปลาตุ๊กตาคู (*Clarias macrocephalus*), ปลาหมอไทย (*Anabas testudineus*), ปลาสลิด (*Trichogaster pectoralis*), ปลากระดี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*), ปลากริมสี (*Trichopsis pumilus*), ปลากริมควาย (*Trichopsis vittata*) และปลาช่อน (*Channa striata*)

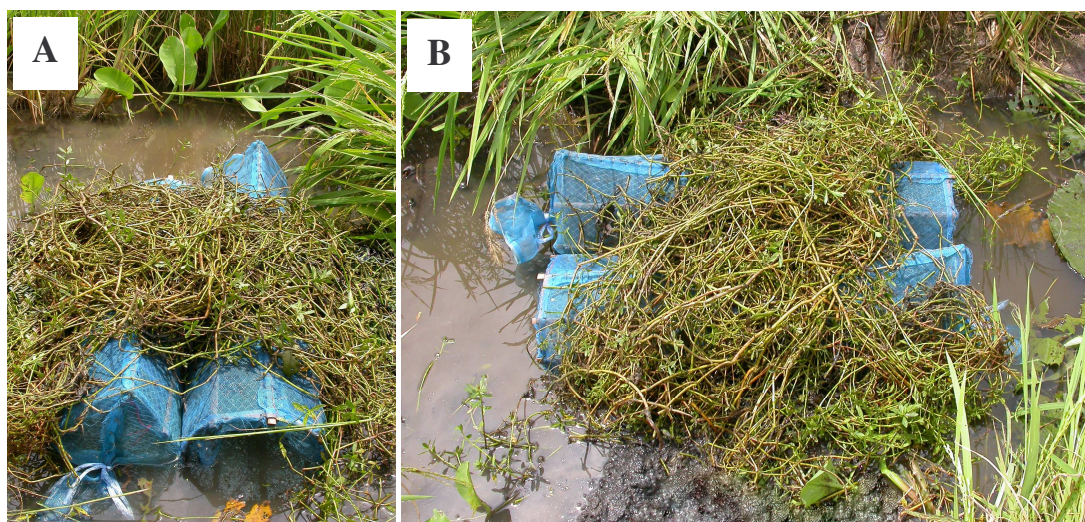
ปลาที่มีการเคลื่อนที่จากคูส่งน้ำเข้าไปในแปลงนาทั้งหมด 13 ชนิด จำนวน 175 ตัว มีการเจริญของรังไข่อยู่ในช่วงระยะพร้อมที่จะทำการสืบพันธุ์ (spawning) 7 ชนิด จำนวน 44 ตัว คิดเป็นร้อยละ 25.14 ของปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมดที่มีการเคลื่อนที่จากคูส่งน้ำเข้าไปในแปลงนา โดยพบว่าปลาที่มีแนวโน้มการเคลื่อนที่เข้าไปสืบพันธุ์ในแปลงนามากในช่วงปลายเดือนกรกฎาคม และปลายเดือนตุลาคม 2548 ซึ่งตรงกับฤดูกาลทำนาในช่วงต้นข้าวตั้งท้อง – ออกรวง (ตารางที่ 18; ภาพที่ 22) ส่วนปลาที่มีการเคลื่อนที่จากแปลงนาเข้าไปในคูส่งน้ำทั้งหมด 8 ชนิด จำนวน 66 ตัว มีการเจริญของรังไข่อยู่ในช่วงระยะพร้อมที่จะทำการสืบพันธุ์ (spawning) 3 ชนิด จำนวน 17 ตัว คิดเป็นร้อยละ 25.76 ของปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมดที่มีการเคลื่อนที่จากแปลงนาเข้าไปในคูส่งน้ำ โดยพบว่าปลาที่มีแนวโน้มการเคลื่อนที่เข้าไปสืบพันธุ์ในคูส่งน้ำมากในช่วงปลายเดือนกรกฎาคม และปลายเดือนตุลาคม 2548 ซึ่งตรงกับฤดูกาลทำนาในช่วงต้นข้าวตั้งท้อง – ออกรวง ด้วยเช่นเดียวกัน (ตารางที่ 19; ภาพที่ 22)

3.2 การเคลื่อนที่ของปลาจากคลองห้าเข้ามาในบริเวณนาข้าว

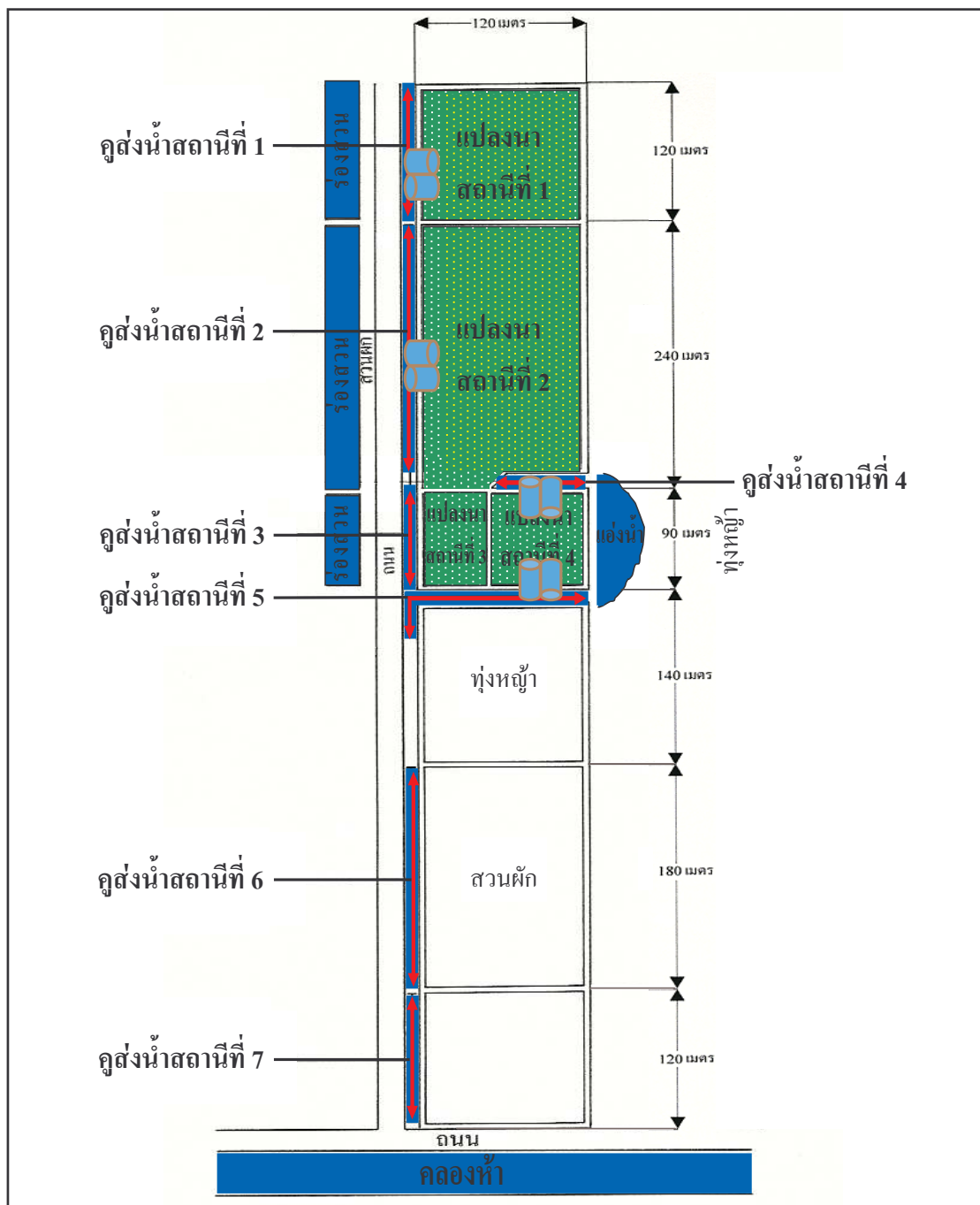
ผลการศึกษาการเคลื่อนที่ของปลาจากคลองห้าเข้ามาในบริเวณนาข้าว พบว่า มีปลาอย่างน้อย 2 ชนิด คือ ปลาชิวหนวดขาว (*Esomus metallicus*) และปลาชิวหางแดง (*Rasbora borapetensis*) ถูกดูดเข้ามาพร้อมกับการสูบน้ำด้วยเครื่องสูบน้ำของเกษตรกร และพบว่าปลาในคลองห้าส่วนหนึ่ง สามารถเคลื่อนที่จากคลองห้าเข้ามาในบริเวณนาข้าวได้ โดยการว่ายทวนกระแสน้ำผ่านทางท่อส่งน้ำที่ฝังไว้ใต้ท้องถนน ซึ่งเป็นท่อส่งน้ำที่เชื่อมต่อกันระหว่างคูส่งน้ำและคลองห้า

3.3 การเคลื่อนที่ของปลาจากสิ่งแวดลอมรอบ ๆ บริเวณนาข้าวเข้ามาในบริเวณนาข้าว

ปลาที่อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ บริเวณนาข้าว เช่น แอ่งน้ำ และร่องสวน อาจมีการเคลื่อนที่เข้ามาในบริเวณนาข้าวได้ในช่วงฤดูฝน เนื่องจากระดับน้ำในแอ่งน้ำ และร่องสวน จะมีระดับน้ำท่วมหลากติดต่อกันเชื่อมถึงกันกับบริเวณนาข้าว



ภาพที่ 20 วิธีการวางลอบดักจับตัวอย่างปลาที่มีการเคลื่อนที่เข้า – ออก ระหว่างแปลงนา กับ คูส่งน้ำ โดยนำลอบขนาดกว้าง x ยาว x สูง (30 x 85 x 30 เซนติเมตร) มีขนาดช่องตา 1 x 1 มิลลิเมตร วางตามร่องคันนาเป็นคู่ให้ปากลอบหันหน้าเข้าหาแปลงนาและคูส่งน้ำ สลับกัน A) ภาพถ่ายทางด้านหน้า; B) ภาพถ่ายทางด้านข้าง



ภาพที่ 21 จุควางลอบดักจับตัวอย่างปลาที่มีการเคลื่อนที่เข้า-ออก ระหว่างแปลงน้ำกับคูส่งน้ำ
หมายเหตุ  หมายถึงจุควางลอบ

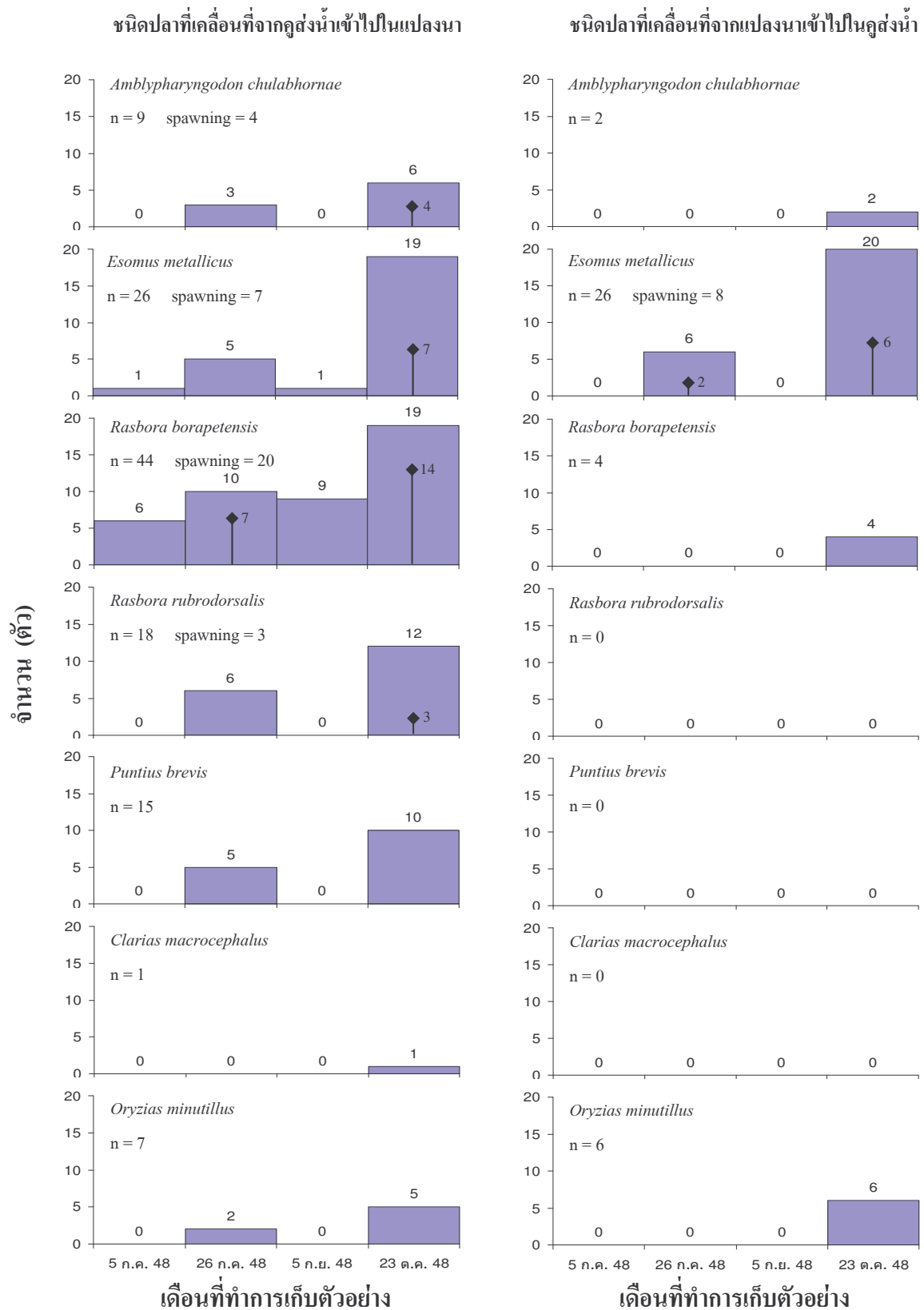
ตารางที่ 18 ปริมาณตัวอย่างและปริมาณตัวอย่างที่มีการเจริญของรังไข่อยู่ในช่วงระยะพร้อมที่จะทำการสืบพันธุ์ (spawning) ของชนิดปลาที่มีการเคลื่อนที่จากคู่งน้ำเข้าไปในแปลงนาจับได้โดยวิธีการวางลอบ

ที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวน (ตัว)	ช่วง SL (มม.)	ค่าเฉลี่ย SL (มม.)	ความพร้อมที่จะสืบพันธุ์ (ตัว)	ร้อยละ
1	<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i>	9	16.50-22.25	20.64	4	44.44
2	<i>Esomus metallicus</i>	26	16.50-35.25	29.03	7	26.92
3	<i>Rasbora borapetensis</i>	44	12.15-22.30	19.79	20	45.45
4	<i>Rasbora rubrodorsalis</i>	18	12.50-19.50	17.54	3	16.67
5	<i>Puntius brevis</i>	15	17.05-56.85	42.78		
6	<i>Clarias macrocephalus*</i>	1	116.15	116.15		
7	<i>Oryzias minutillus</i>	7	8.15-11.15	9.69		
8	<i>Anabas testudineus*</i>	25	43.20-128.10	67.54	3	12.00
9	<i>Trichogaster pectoralis*</i>	1	123.85	123.85		
10	<i>Trichogaster trichopterus*</i>	6	64.10-81.20	71.73	2	33.33
11	<i>Trichopsis pumilus*</i>	7	15.55-29.40	23.48		
12	<i>Trichopsis vittata*</i>	14	22.15-32.25	28.65	5	35.71
13	<i>Channa striata*</i>	2	81.70-129.90	105.80		
รวม		175			44	25.14

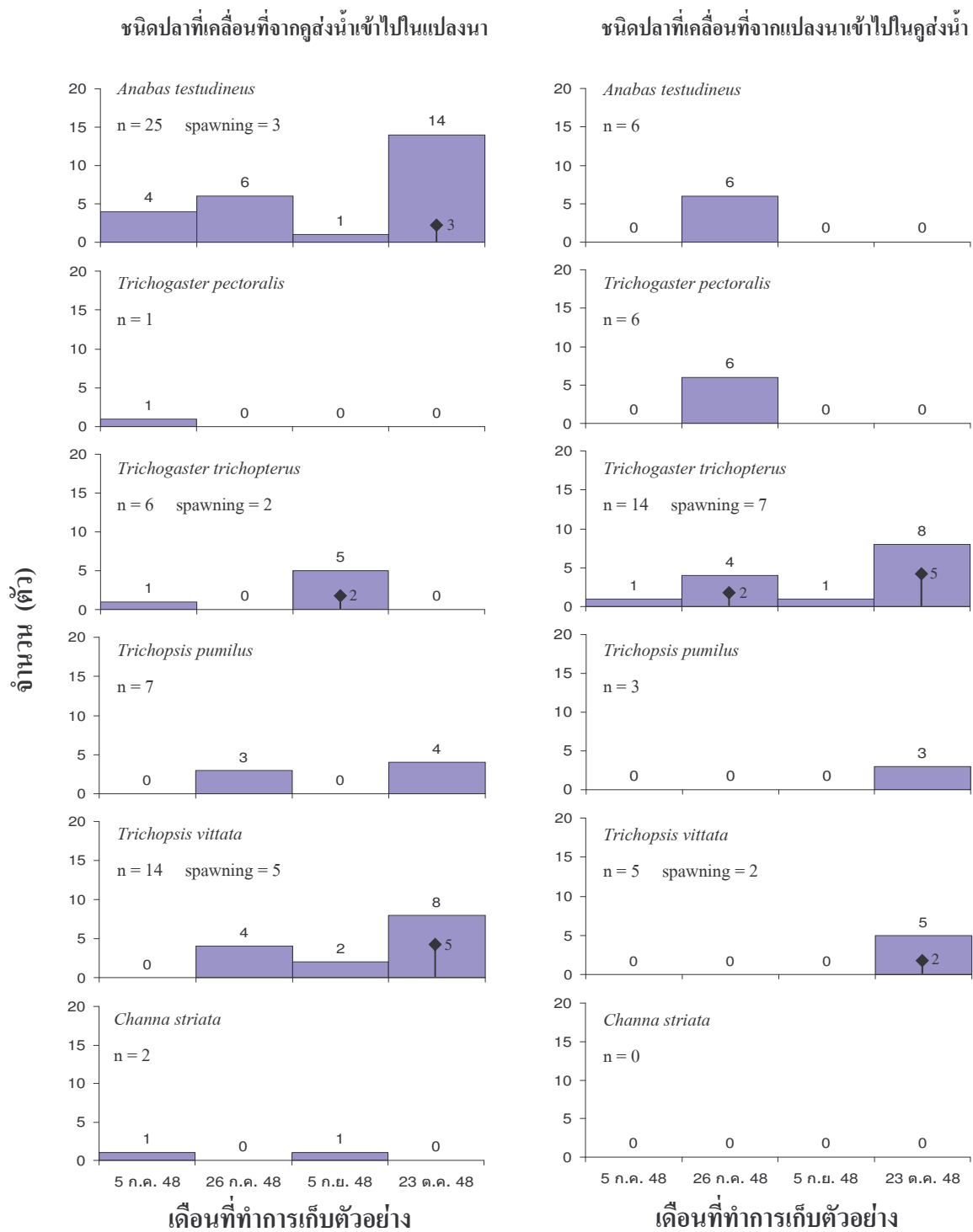
ตารางที่ 19 ปริมาณตัวอย่างและปริมาณตัวอย่างที่มีการเจริญของรังไข่อยู่ในช่วงระยะพร้อมที่จะทำการสืบพันธุ์ (spawning) ของชนิดปลาที่มีการเคลื่อนที่จากแปลงนาเข้าไปในคู่งน้ำจับได้โดยวิธีการวางลอบ

ที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	จำนวน (ตัว)	ช่วง SL (มม.)	ค่าเฉลี่ย SL (มม.)	ความพร้อมที่จะสืบพันธุ์ (ตัว)	ร้อยละ
1	<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i>	2	16.20-19.55	17.88		
2	<i>Esomus metallicus</i>	26	16.15-48.20	33.98	8	30.77
3	<i>Rasbora borapetensis</i>	4	18.05-19.80	18.88		
4	<i>Oryzias minutillus</i>	6	7.50-11.55	9.51		
5	<i>Anabas testudineus*</i>	6	35.50-91.85	60.62		
6	<i>Trichogaster trichopterus*</i>	14	24.65-124.25	72.19	7	50.00
7	<i>Trichopsis pumilus*</i>	3	13.15-18.35	15.22		
8	<i>Trichopsis vittata*</i>	5	15.25-34.15	26.48	2	40.00
รวม		66			17	25.76

หมายเหตุ * ปลาที่มีอวัยวะช่วยหายใจ



ภาพที่ 22 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณตัวอย่างและปริมาณตัวอย่างที่มีการเจริญของรังไข่อยู่ในช่วงระยะพร้อมที่จะทำการสืบพันธุ์ (spawning) ของชนิดปลาที่มีการเคลื่อนที่เข้า – ออก ระหว่างแปลงนากับคูส่งน้ำในแต่ละช่วงเดือนที่จับได้โดยวิธีการวางลอบ



ภาพที่ 22 (ต่อ)

4. นิเวศวิทยาการสืบพันธุ์

การศึกษานิเวศวิทยาการสืบพันธุ์จากผลการพบปริมาณตัวอย่างปลาที่มีการเจริญของรังไข่ ในช่วงระยะพร้อมที่จะทำการสืบพันธุ์ (spawning) และผลแนวโน้มการกระจายความถี่ของความยาวมาตรฐานปลา สามารถดูแนวโน้มช่วงฤดูกาลสืบพันธุ์ของปลาได้ 14 ชนิด จากจำนวนชนิดปลา ทั้งหมด 37 ชนิด โดยได้แสดงผลช่วงความพร้อมในการสืบพันธุ์ และผลการกระจายความถี่ความยาวมาตรฐานของชนิดปลาที่เด่นในปริมาณ 8 ชนิดแรก ดังภาพที่ 23 ถึง 31

ในปลาชิวข้าวสาร (*Oryzias minutillus*) พบปริมาณตัวอย่างปลาที่มีการเจริญของรังไข่อยู่ในช่วงระยะพร้อมที่จะทำการสืบพันธุ์ (spawning) มากในช่วงเดือนมีนาคมของทุกปี โดยพบมากที่สุดในเดือนมีนาคม 2548 จำนวน 108 ตัว คิดเป็นร้อยละ 22.14 ของปริมาณตัวอย่างที่มีความพร้อมในการสืบพันธุ์ทั้งหมด (ภาพที่ 23) และมีแนวโน้มพบปริมาณตัวอย่างลูกปลาวัยอ่อนและลูกปลาขนาดเล็ก (ค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานน้อยกว่า 6 มิลลิเมตร) มากช่วงปลายฤดูหนาว (มกราคม 2548) จนถึงช่วงเริ่มต้นฤดูร้อน (มีนาคม 2548) (ภาพที่ 26)

ในปลากระดี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*) พบปริมาณตัวอย่างปลาที่มีการเจริญของรังไข่อยู่ในช่วงระยะพร้อมที่จะทำการสืบพันธุ์ (spawning) มากที่สุดในเดือนมีนาคม 2547 จำนวน 5 ตัว คิดเป็นร้อยละ 45.45 ของปริมาณตัวอย่างที่มีความพร้อมในการสืบพันธุ์ทั้งหมด (ภาพที่ 23) และมีแนวโน้มพบปริมาณตัวอย่างลูกปลาวัยอ่อนและลูกปลาขนาดเล็ก (ค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานน้อยกว่า 10 มิลลิเมตร) มากที่สุดในช่วงกลางฤดูฝน (กรกฎาคม 2547) (ภาพที่ 28)

ในปลาชิวหางแดง (*Rasbora borapetensis*) พบปริมาณตัวอย่างปลาที่มีการเจริญของรังไข่อยู่ในช่วงระยะพร้อมที่จะทำการสืบพันธุ์ (spawning) มากที่สุดในเดือนมีนาคม 2548 จำนวน 43 ตัว คิดเป็นร้อยละ 40.57 ของปริมาณตัวอย่างที่มีความพร้อมในการสืบพันธุ์ทั้งหมด (ภาพที่ 23) และพบปริมาณตัวอย่างลูกปลาวัยอ่อนและลูกปลาขนาดเล็ก (ค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานน้อยกว่า 10 มิลลิเมตร) มากที่สุดในช่วงเริ่มต้นฤดูร้อน (มีนาคม 2548) (ภาพที่ 29)

ในปลาตะเพียนทราย (*Puntius brevis*) พบปริมาณตัวอย่างปลาที่มีการเจริญของรังไข่อยู่ในช่วงระยะพร้อมที่จะทำการสืบพันธุ์ (spawning) มากที่สุดในเดือนกันยายน 2548 จำนวน 5 ตัว คิดเป็นร้อยละ 55.56 ของปริมาณตัวอย่างที่มีความพร้อมในการสืบพันธุ์ทั้งหมด และพบปริมาณ

ตัวอย่างลูกปลาวัยอ่อนและลูกปลาขนาดเล็ก (ค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานน้อยกว่า 10 มิลลิเมตร) มากที่สุดในช่วงกลางฤดูฝน (กันยายน 2548)

ในปลากริมสี (*Trichopsis pumilus*) พบปริมาณตัวอย่างปลาที่มีการเจริญของรังไข่อยู่ในช่วงระยะพร้อมที่จะทำการสืบพันธุ์ (spawning) มากที่สุดในเดือนมีนาคม 2547 จำนวน 6 ตัว คิดเป็นร้อยละ 66.67 ของปริมาณตัวอย่างที่มีความพร้อมในการสืบพันธุ์ทั้งหมด และพบปริมาณตัวอย่างลูกปลาวัยอ่อนและลูกปลาขนาดเล็ก (ค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานน้อยกว่า 10 มิลลิเมตร) มากที่สุดในช่วงเริ่มต้นฤดูร้อน (มีนาคม 2547)

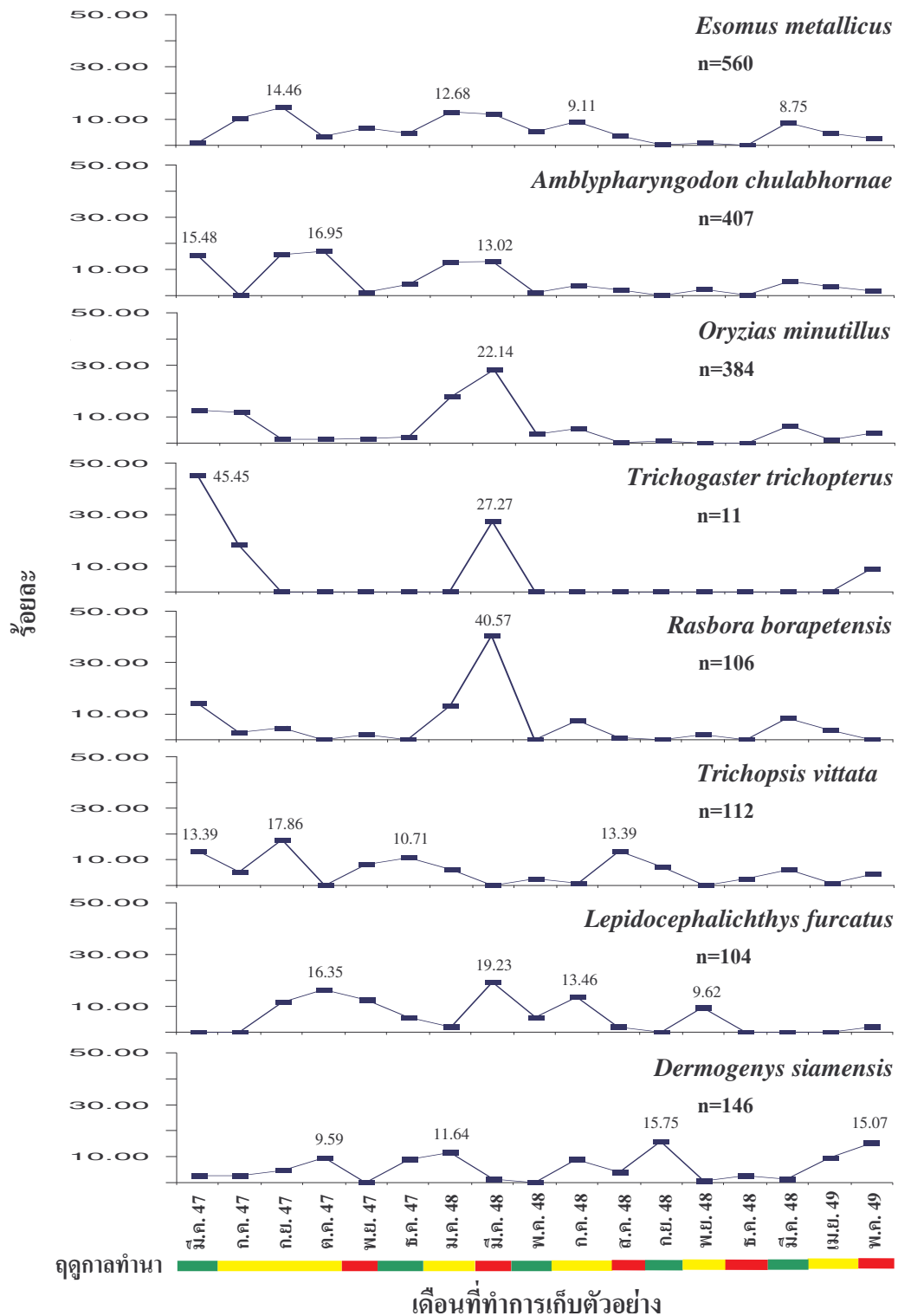
ในปลาฉิวหลังแดง (*Rasbora rubrodorsalis*) พบปริมาณตัวอย่างปลาที่มีการเจริญของรังไข่อยู่ในช่วงระยะพร้อมที่จะทำการสืบพันธุ์ (spawning) มากที่สุดในเดือนมีนาคม 2548 จำนวน 5 ตัว คิดเป็นร้อยละ 83.30 ของปริมาณตัวอย่างที่มีความพร้อมในการสืบพันธุ์ทั้งหมด และพบปริมาณตัวอย่างลูกปลาวัยอ่อนและลูกปลาขนาดเล็ก (ค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานน้อยกว่า 10 มิลลิเมตร) มากที่สุดในช่วงเริ่มต้นฤดูร้อน (มีนาคม 2548)

ในปลาหมอไทย (*Anabas testudineus*) พบปริมาณตัวอย่างปลาที่มีการเจริญของรังไข่อยู่ในช่วงระยะพร้อมที่จะทำการสืบพันธุ์ (spawning) มากที่สุดในเดือนพฤษภาคม 2548 จำนวน 4 ตัว คิดเป็นร้อยละ 80.00 ของปริมาณตัวอย่างที่มีความพร้อมในการสืบพันธุ์ทั้งหมด และพบปริมาณตัวอย่างลูกปลาวัยอ่อนและลูกปลาขนาดเล็ก (ค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานน้อยกว่า 10.00 มิลลิเมตร) มากที่สุดในช่วงเริ่มต้นฤดูฝน (พฤษภาคม 2548)

ในปลาบูโตะ (*Gobiopeters chuno*) พบปริมาณตัวอย่างปลาที่มีการเจริญของรังไข่อยู่ในช่วงระยะพร้อมที่จะทำการสืบพันธุ์ (spawning) มากที่สุดในเดือนมีนาคม 2547 จำนวน 9 ตัว คิดเป็นร้อยละ 32.14 ของปริมาณตัวอย่างที่มีความพร้อมในการสืบพันธุ์ทั้งหมด และพบปริมาณตัวอย่างลูกปลาวัยอ่อนและลูกปลาขนาดเล็ก (ค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานน้อยกว่า 10 มิลลิเมตร) มากที่สุดในช่วงเริ่มต้นฤดูร้อน (มีนาคม 2547)

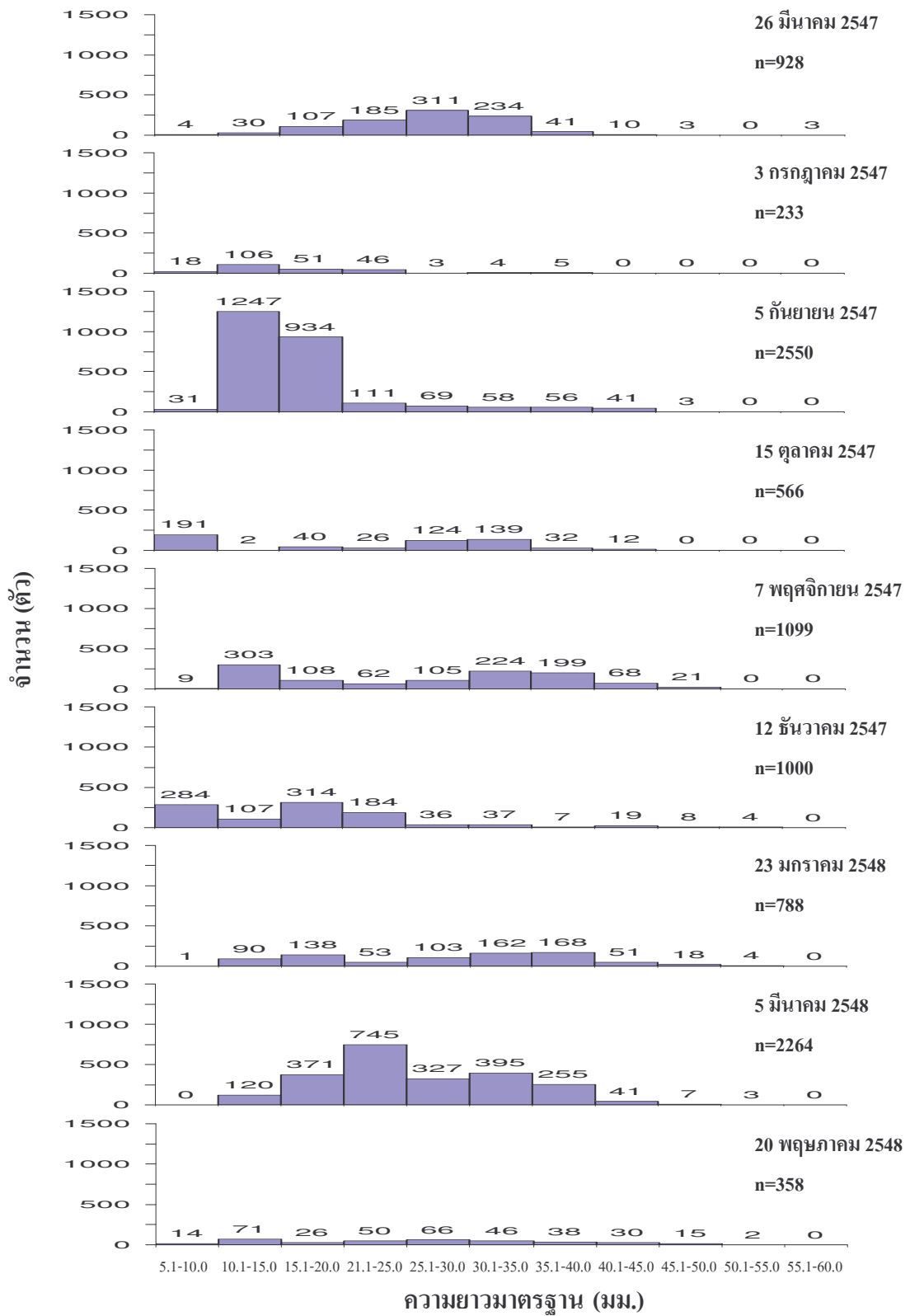
สำหรับปลาฉิวหนวดขาว (*Esomus metallicus*) (ภาพที่ 23, 24), ปลาฉิวเจ้าฟ้า (*Amblypharyngodon chulabhornae*) (ภาพที่ 23, 25), ปลากริมควาย (*Trichopsis vittata*) (ภาพที่ 23, 27), ปลาอี๊ด (*Lepidocephalichthys furcatus*) (ภาพที่ 23, 30), ปลาเข็มหม้อ (*Dermogenys*

siamensis) (ภาพที่ 23, 31) และปลาซ่อน (*Channa striata*) พบว่า มีการพบปริมาณตัวอย่างที่มีการเจริญของรังไข่อยู่ในช่วงระยะพร้อมที่จะทำการสืบพันธุ์ (spawning) มากตลอดทั้งปี และไม่มีแนวโน้มนพบปริมาณตัวอย่างลูกปลาวัยอ่อนและลูกปลาขนาดเล็ก (ค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานน้อยกว่า 10 มิลลิเมตร) ในเดือนใดมากเป็นพิเศษ ยกเว้นในปลาชีวนวดขาว (*Esomus metallicus*) และปลาชีวจ้ำฟ้า (*Amblypharyngodon chulabhornae*) ที่มีแนวโน้มนพบปริมาณตัวอย่างลูกปลาวัยอ่อนและลูกปลาขนาดเล็ก (ค่าเฉลี่ยความยาวมาตรฐานน้อยกว่า 10 มิลลิเมตร) มากในเดือนกันยายน ถึงเดือนตุลาคม 2547



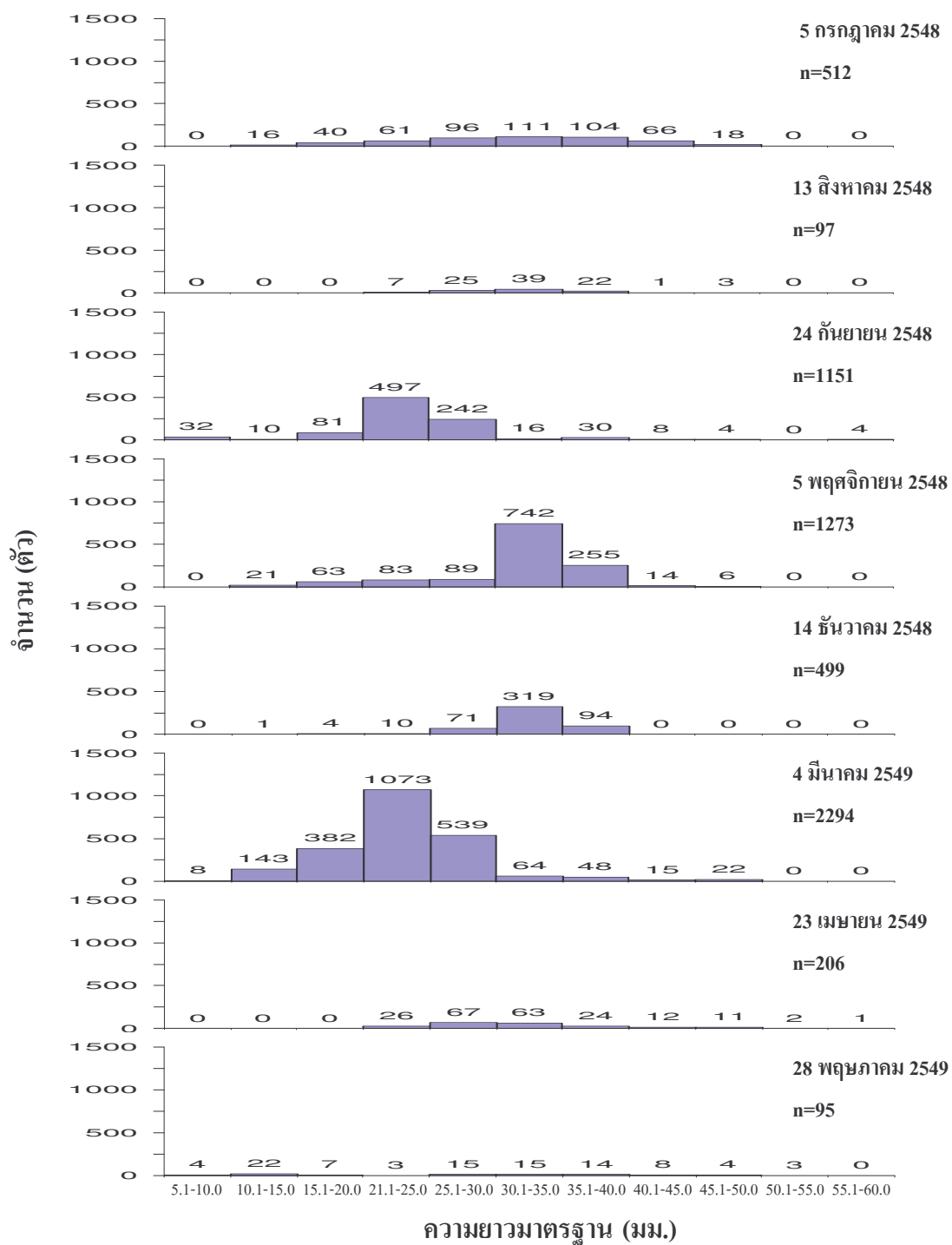
ภาพที่ 23 ช่วงการเจริญของรังไข่อยู่ในระยะพร้อมที่จะทำการสืบพันธุ์ (spawning) ของชนิดปลาที่เด่นในปริมาณ 8 ชนิดแรกในแต่ละเดือนที่ทำการศึกษา โดยปริมาณตัวอย่างแสดงสัดส่วนเป็นร้อยละ

Esomus metallicus



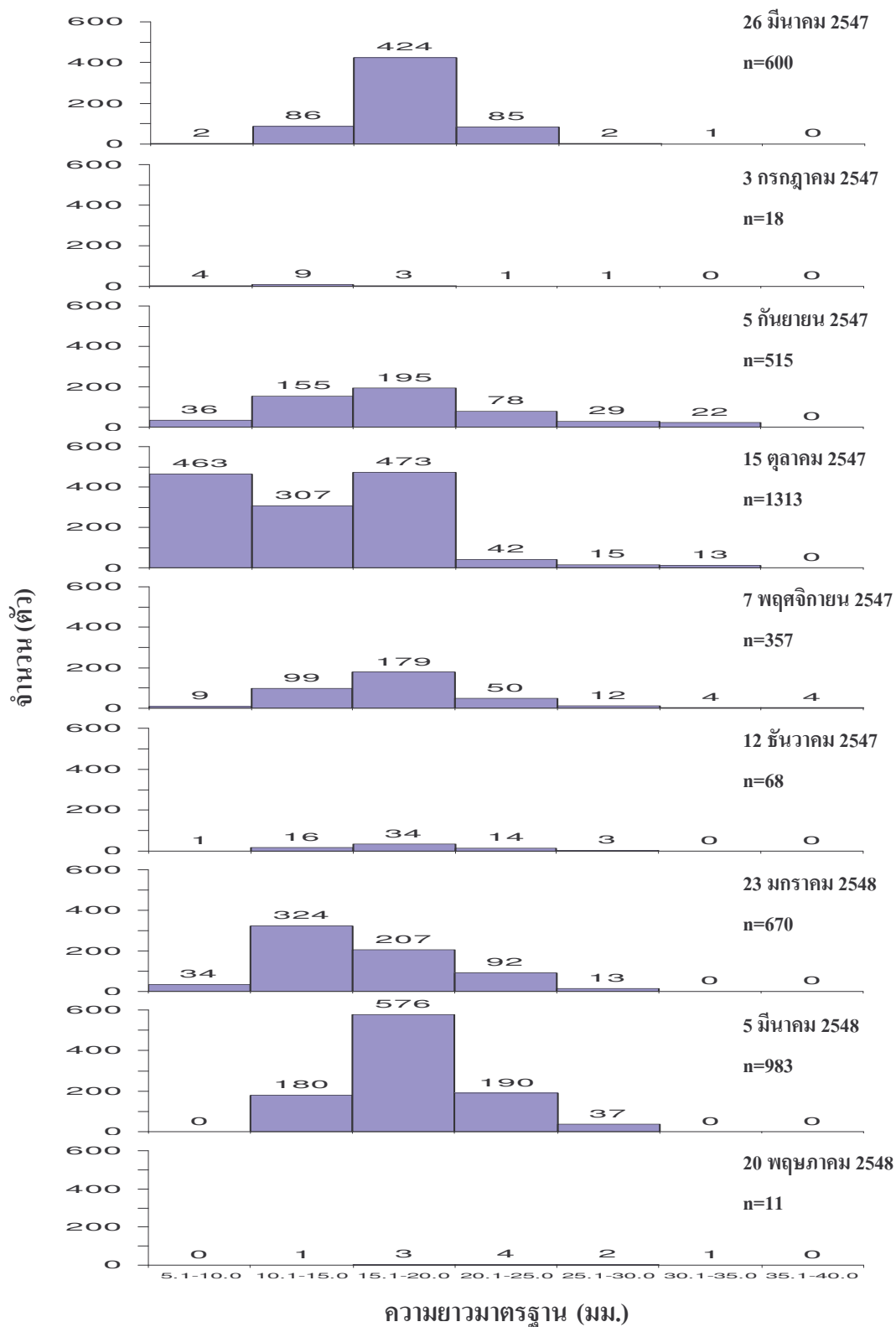
ภาพที่ 24 การกระจายความถี่ของความยาวมาตรฐานในปลาชิวหนวดขาว (*Esomus metallicus*)

Esomus metallicus



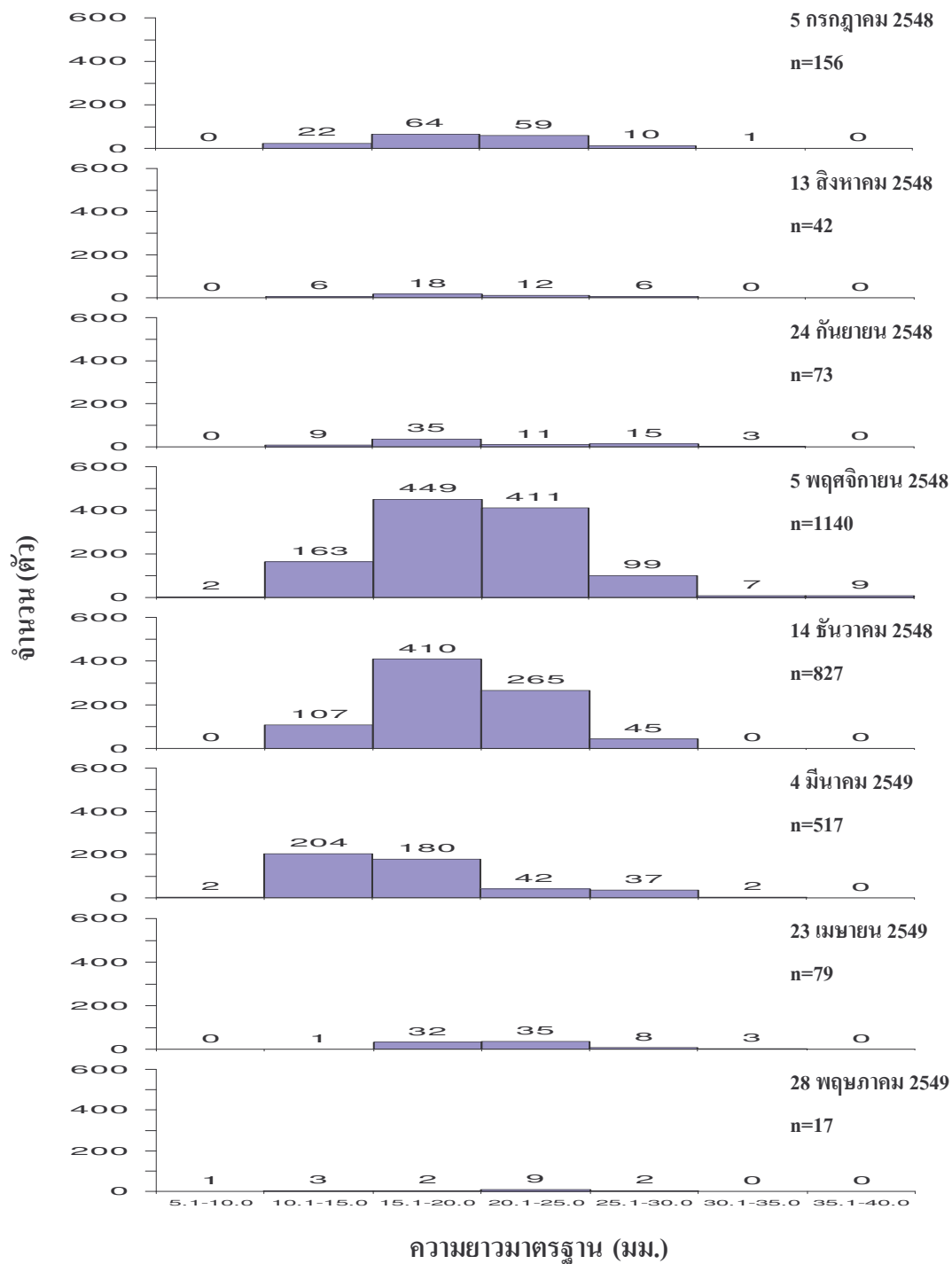
ภาพที่ 24 (ต่อ)

Amblypharyngodon chulabhornae

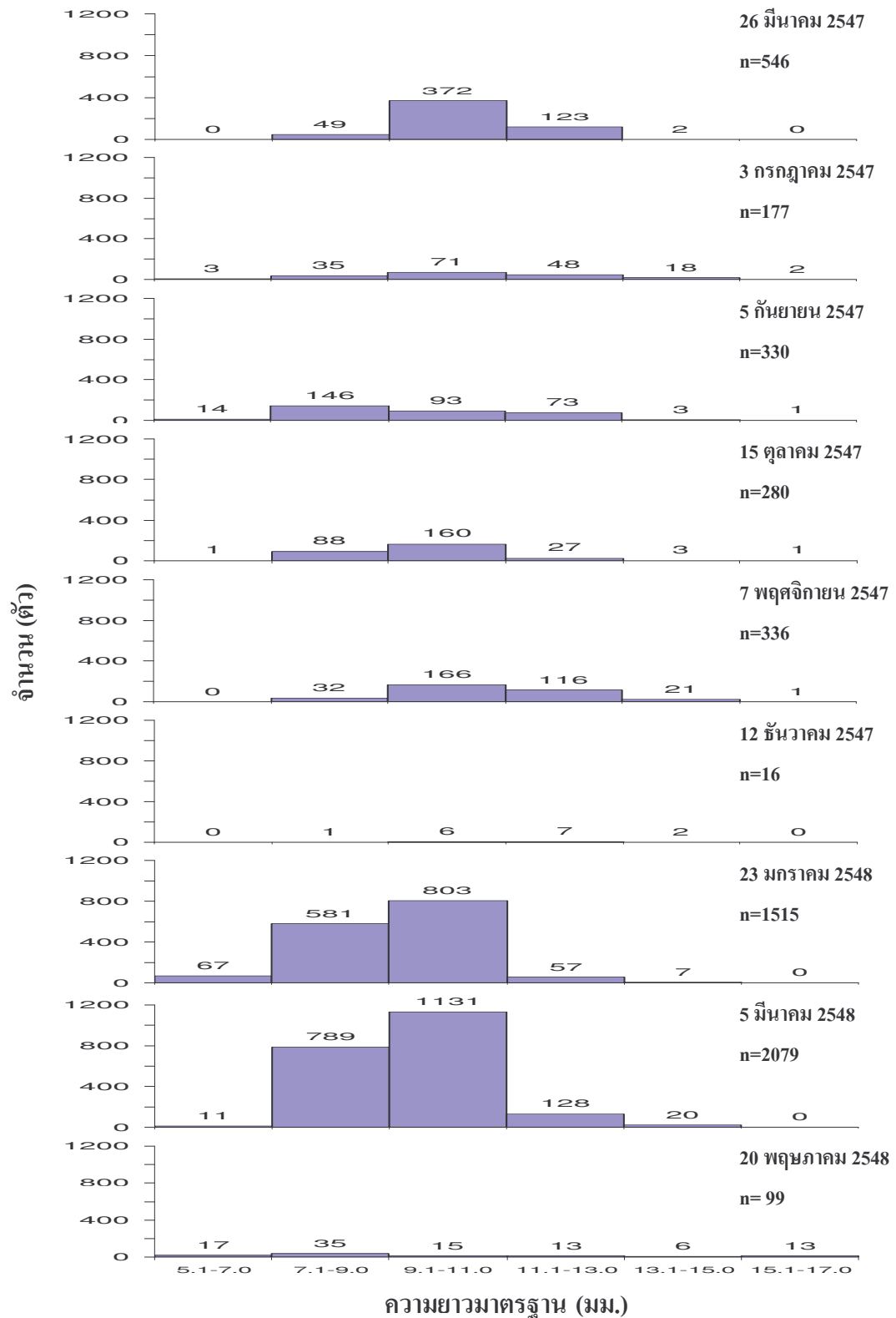


ภาพที่ 25 การกระจายความถี่ของความยาวมาตรฐานในปลาชีวจ้ำฟ้า (*Amblypharyngodon chulabhornae*)

Amblypharyngodon chulabhornae

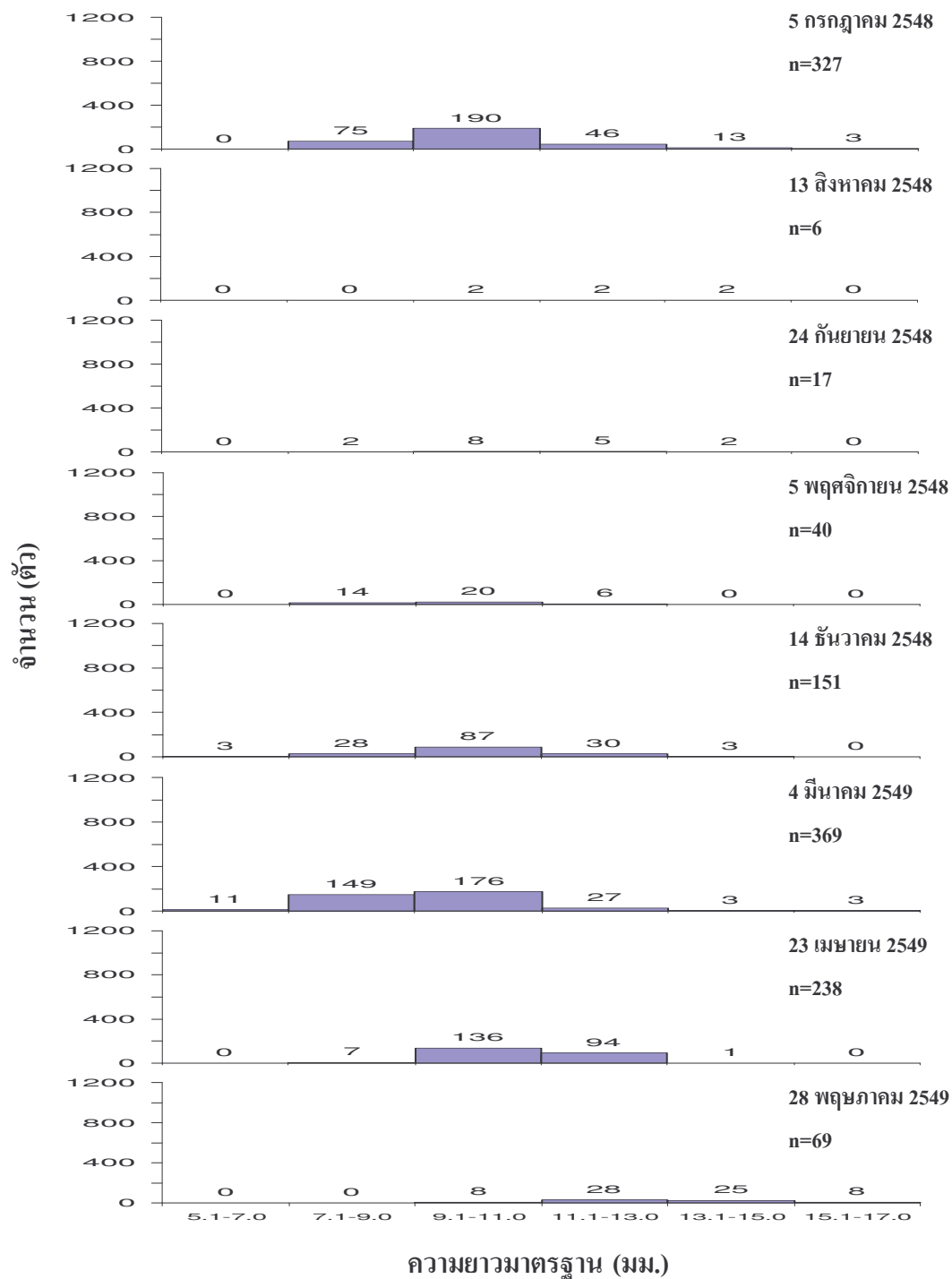


Oryzias minutillus



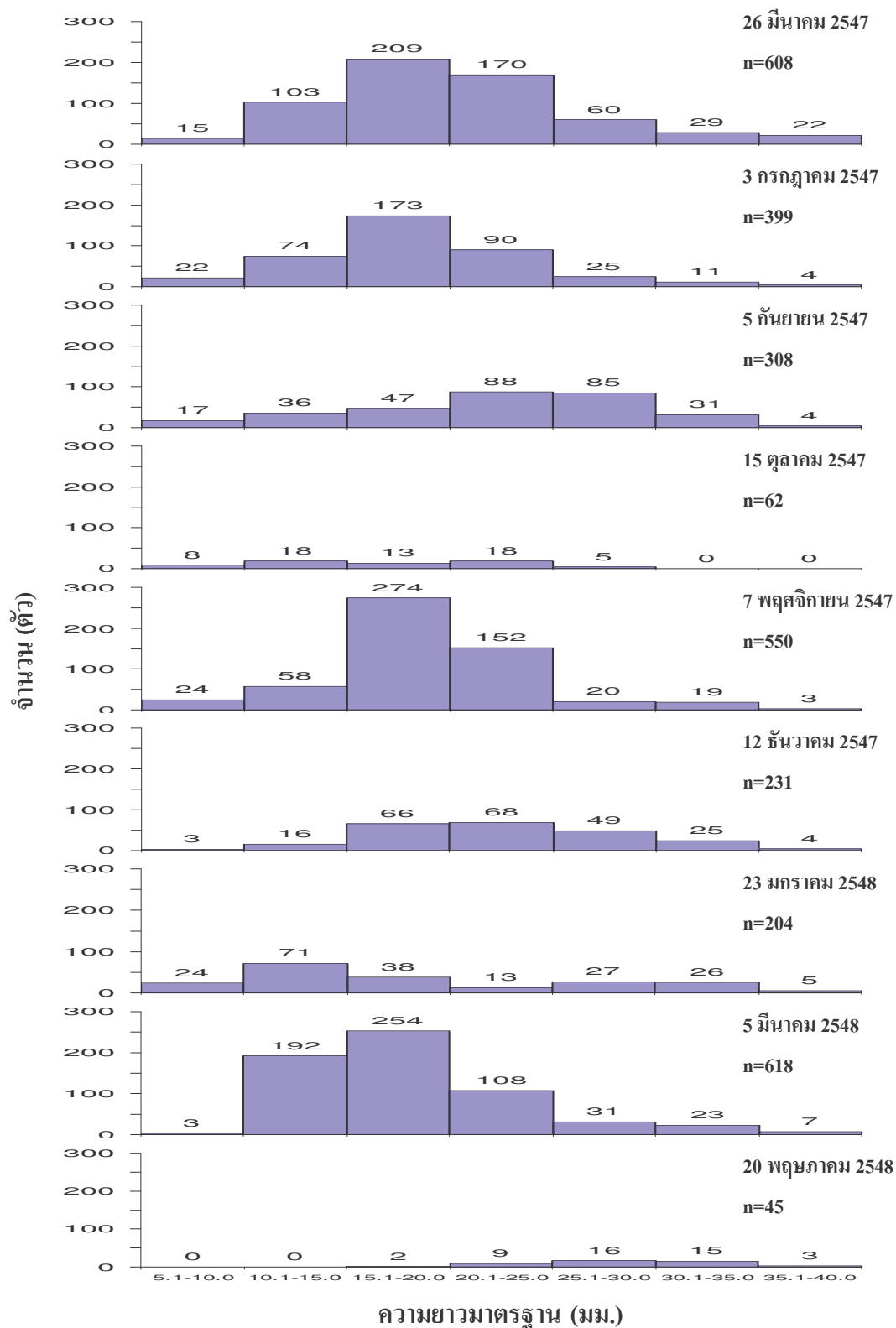
ภาพที่ 26 การกระจายความถี่ของความยาวมาตรฐานในปลาชีวข้าวสาร (*Oryzias minutillus*)

Oryzias minutillus



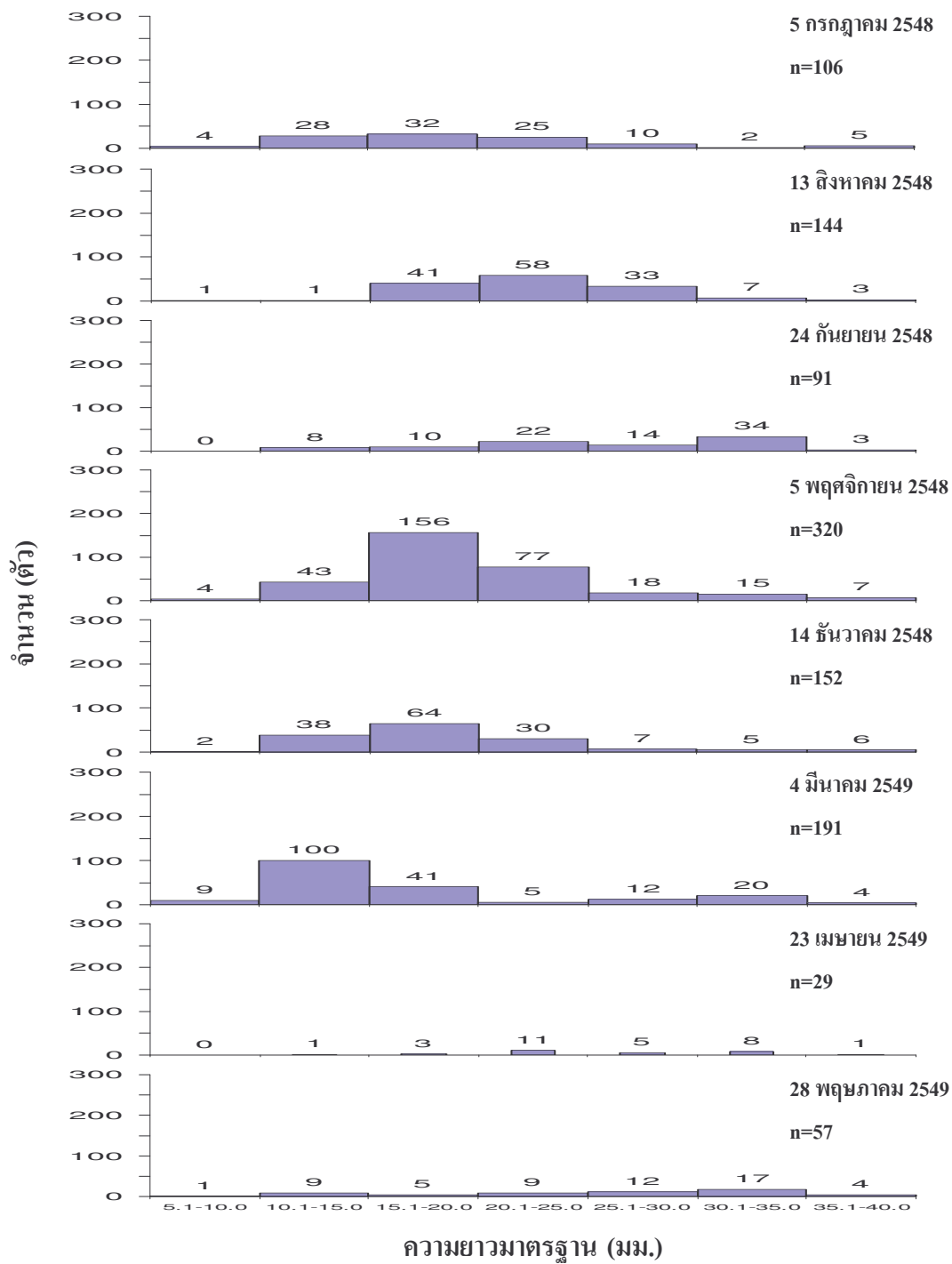
ภาพที่ 26 (ต่อ)

Trichopsis vittata



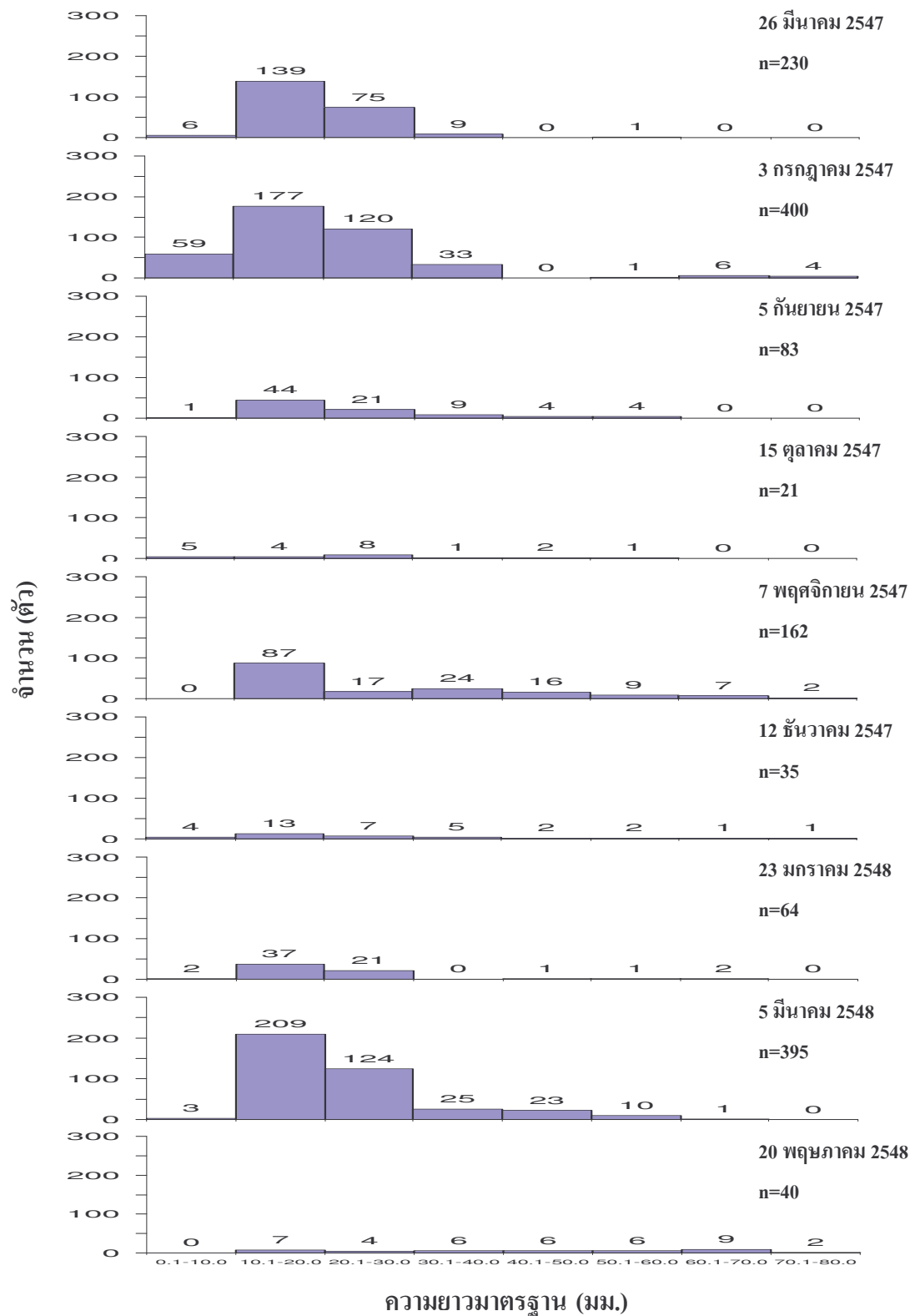
ภาพที่ 27 การกระจายความถี่ของความยาวมาตรฐานในปลากริมควาย (*Trichopsis vittata*)

Trichopsis vittata



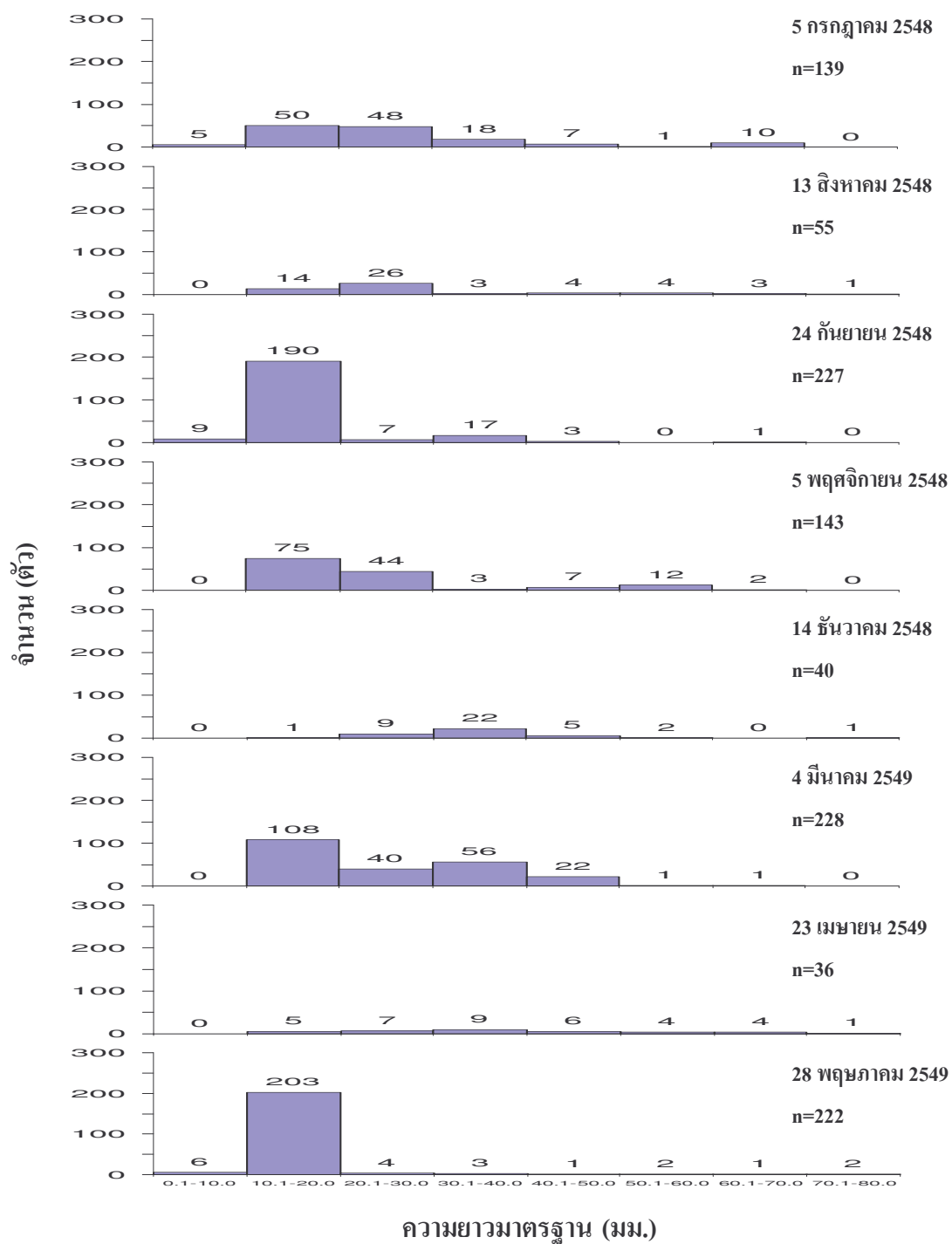
ภาพที่ 27 (ต่อ)

Trichogaster trichopterus

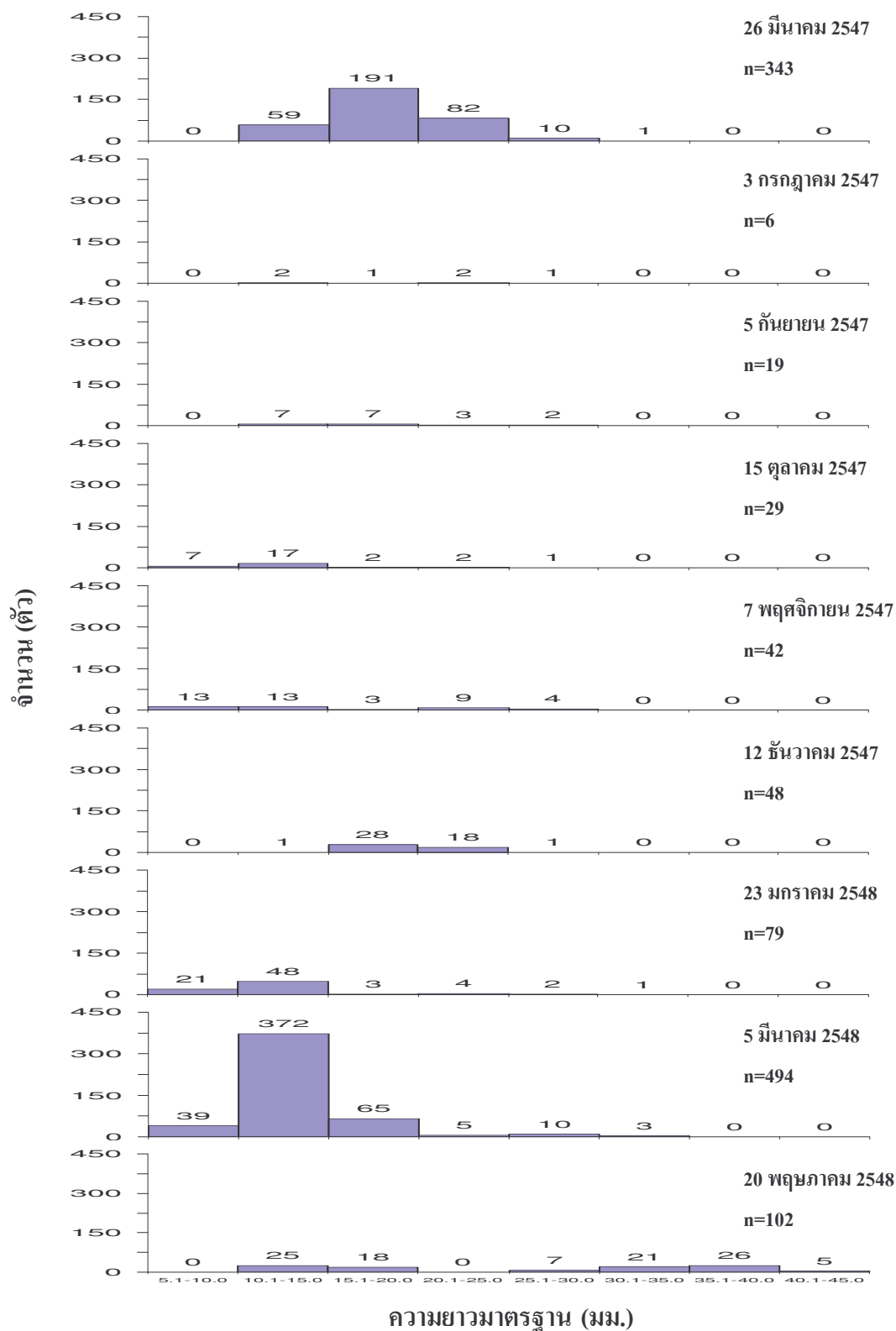


ภาพที่ 28 การกระจายความถี่ของความยาวมาตรฐานในปลากระดี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*)

Trichogaster trichopterus

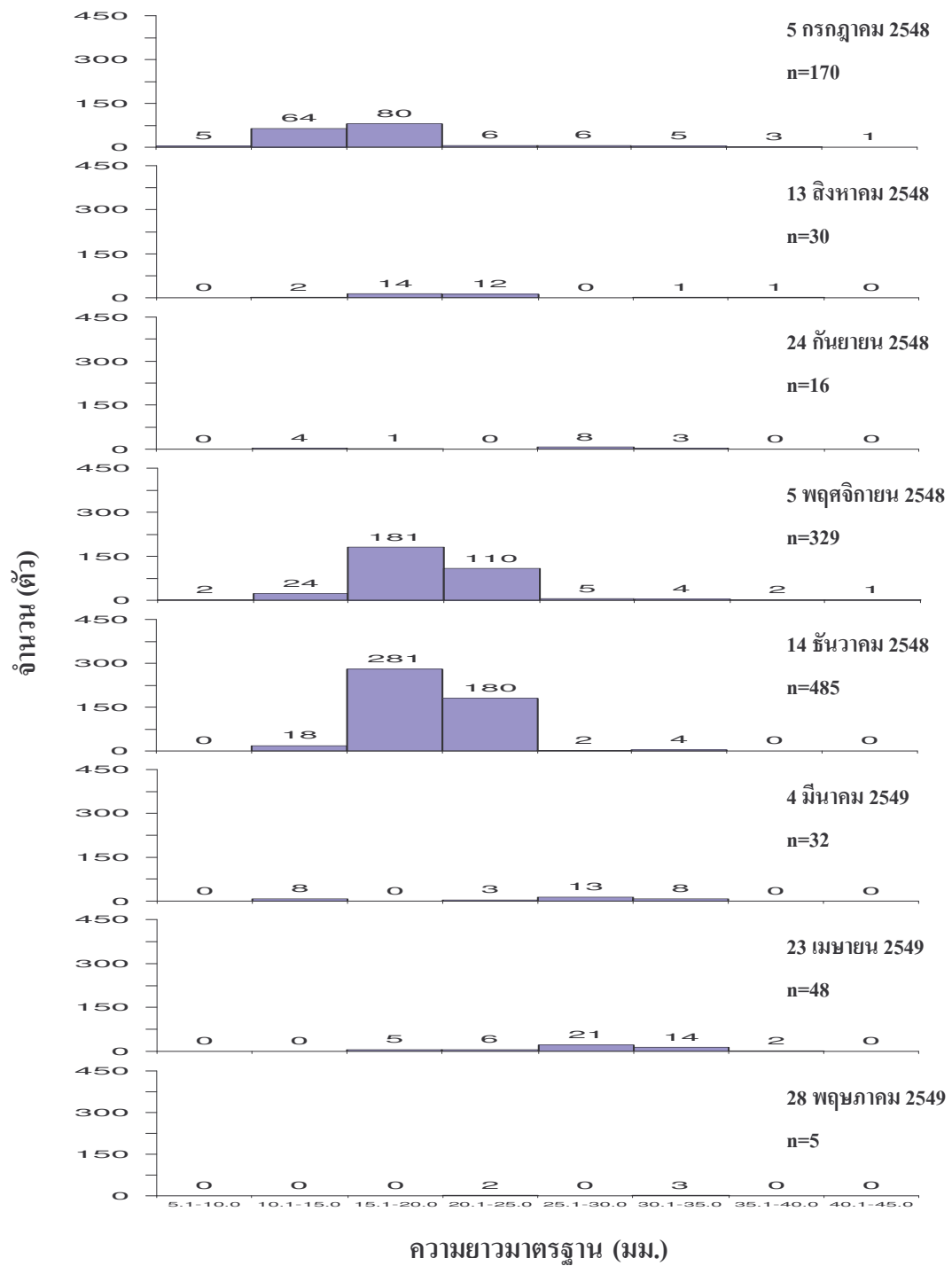


Rasbora borapetensis



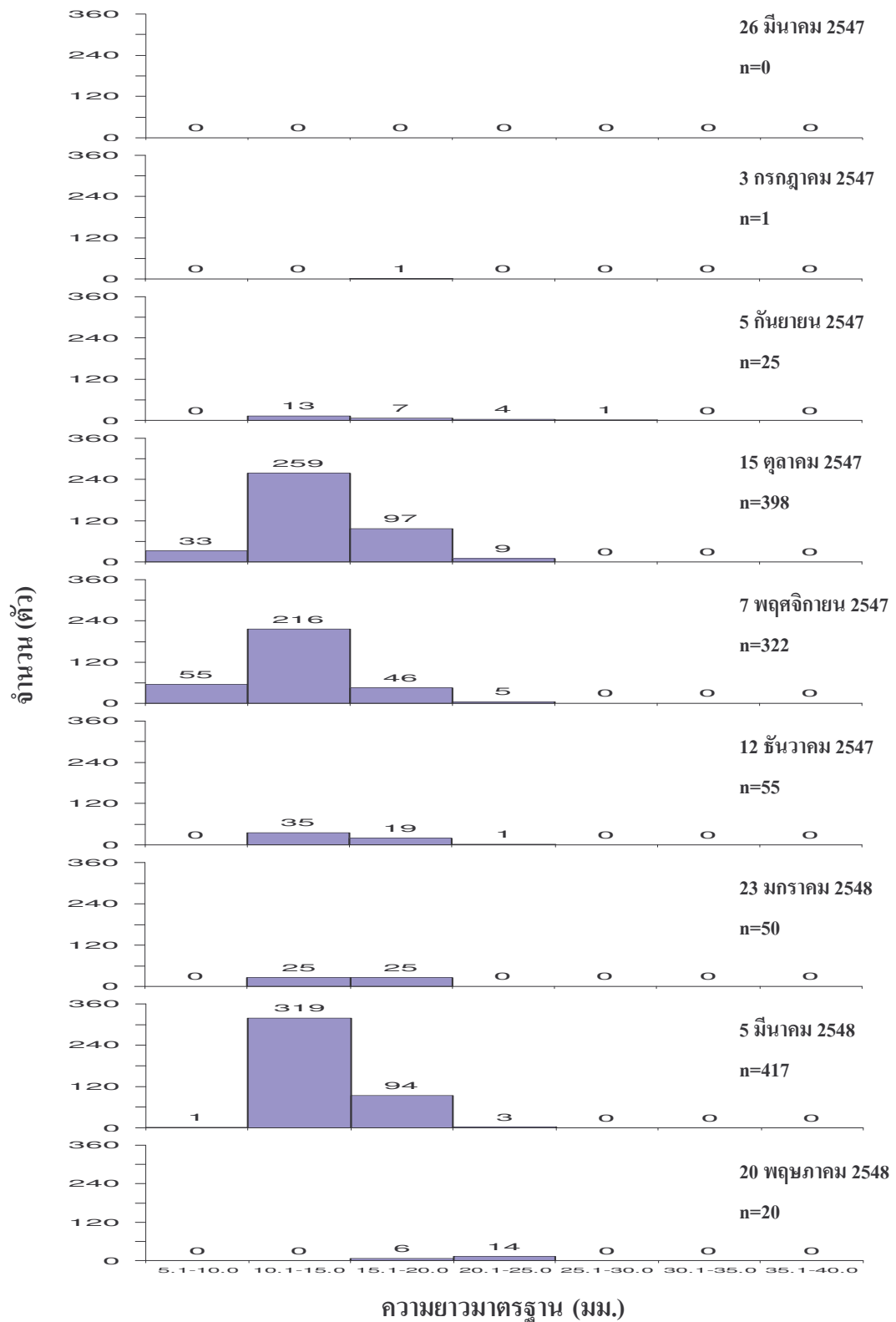
ภาพที่ 29 การกระจายความถี่ของความยาวมาตรฐานในปลาชิวหางแดง (*Rasbora borapetensis*)

Rasbora borapetensis



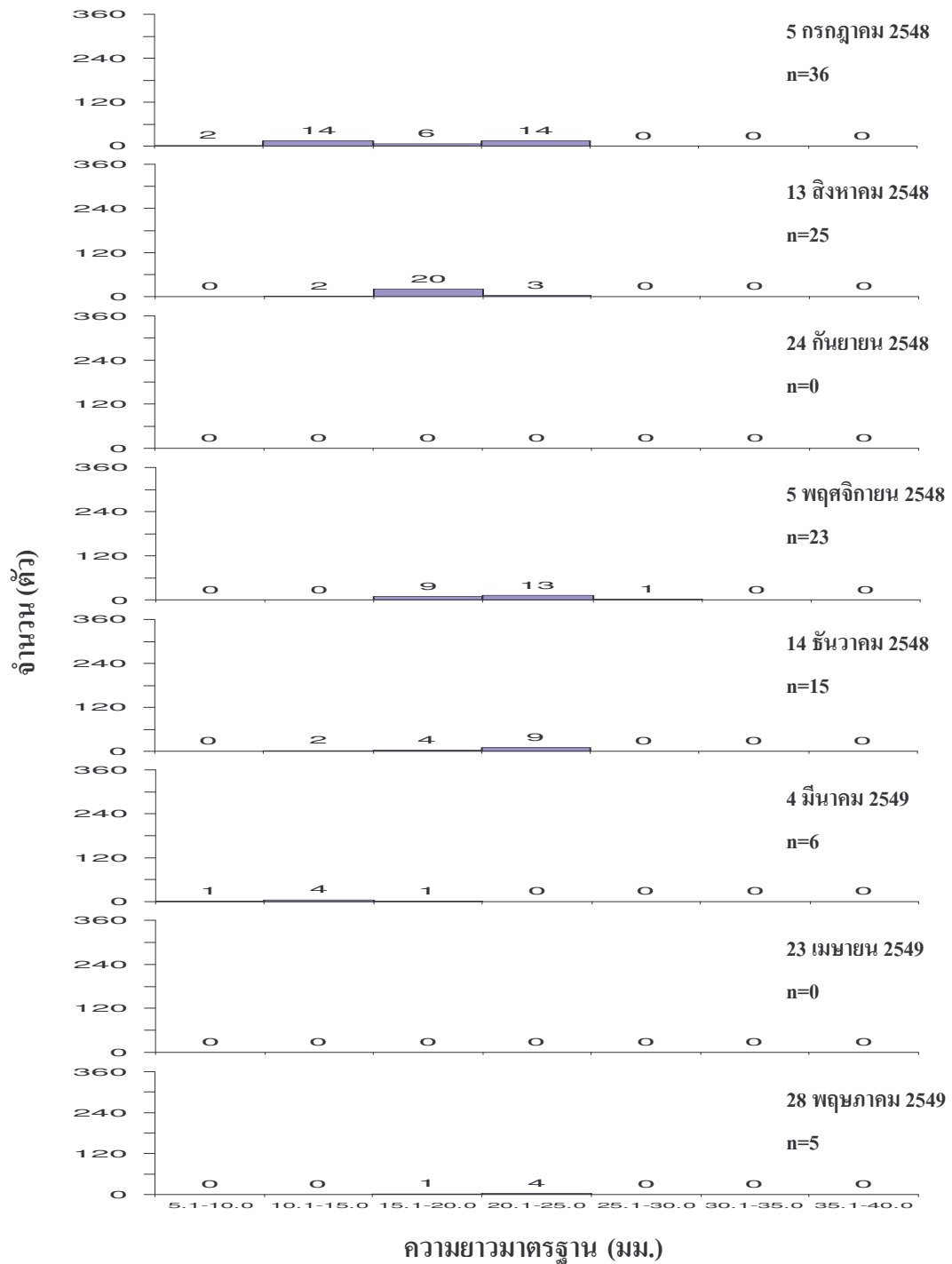
ภาพที่ 29 (ต่อ)

Lepidocephalichthys furcatus



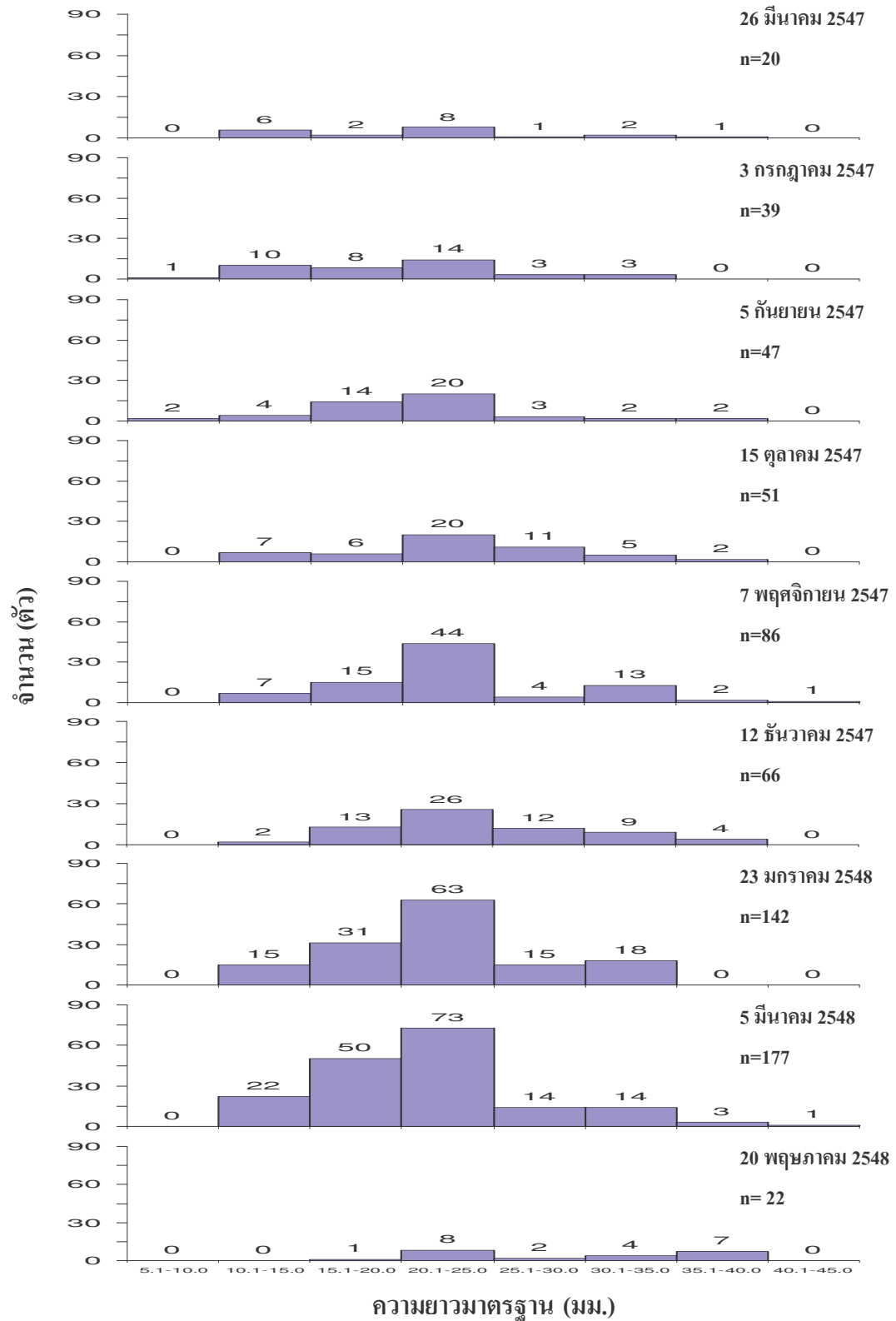
ภาพที่ 30 การกระจายความถี่ของความยาวมาตรฐานในปลาอี๊ด (*Lepidocephalichthys furcatus*)

Lepidocephalichthys furcatus



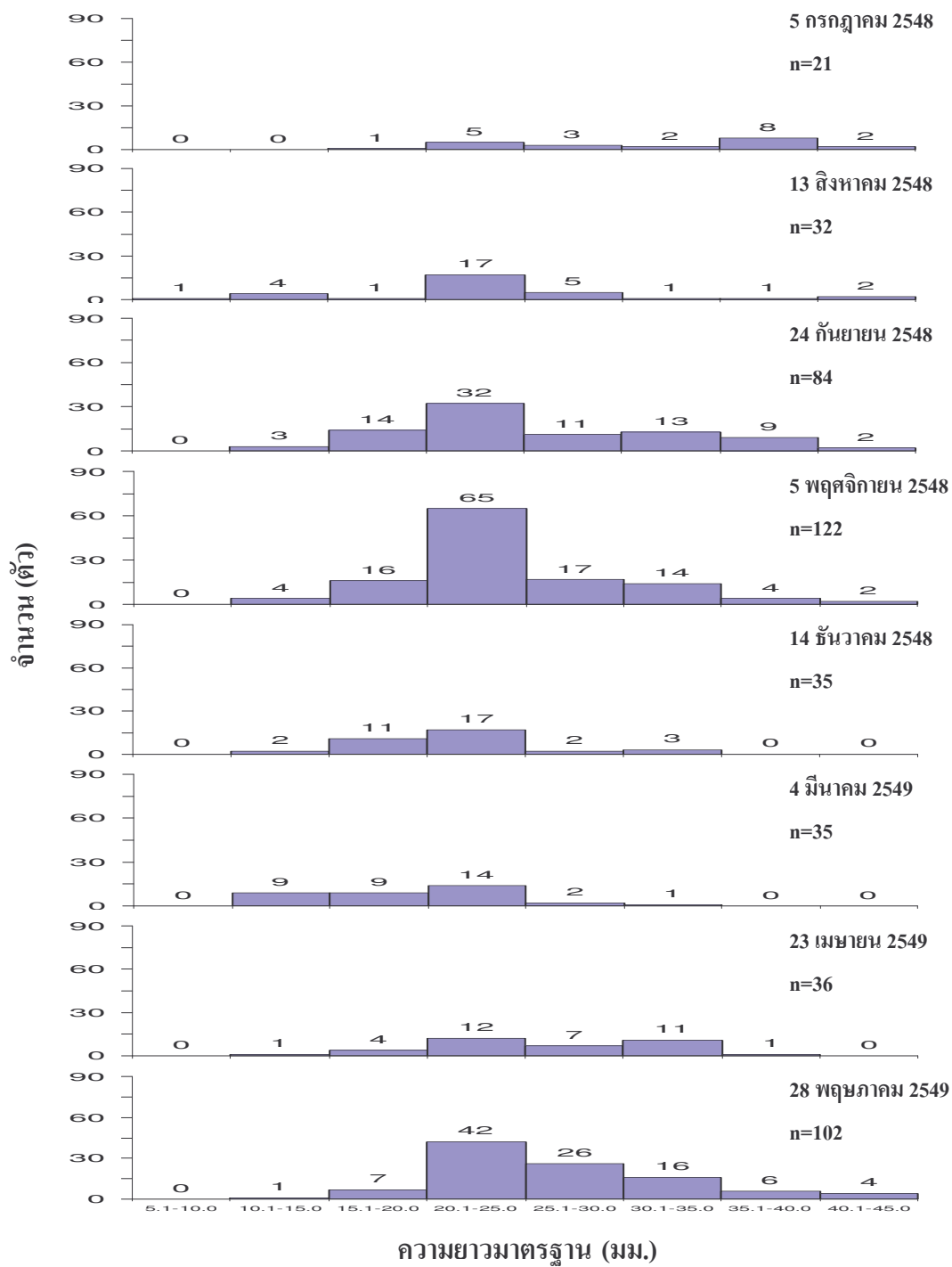
ภาพที่ 30 (ต่อ)

Dermogenys siamensis



ภาพที่ 31 การกระจายความถี่ของความยาวมาตรฐานในปลาเข็มหม้อ (*Dermogenys siamensis*)

Dermogenys siamensis



ภาพที่ 31 (ต่อ)

5. องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารของปลาในบริเวณนาข้าว

จากการศึกษาองค์ประกอบอาหารที่พบในกระเพาะอาหารของปลาในบริเวณนาข้าวจำนวน ทั้งหมด 7 อันดับ 34 ชนิด 561 ตัวอย่าง พบว่า ปลาแต่ละชนิดมีอุปนิสัยการกินอาหารที่มีลักษณะ แตกต่างกัน ดังนี้

1. อันดับ Osteoglossiformes

1.1 ปลาสลาด (*Notopterus notopterus*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 1 ตัว มีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 241.45 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 0.81 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย ปลา 20% หอย 10% แมลง 40% แพลงก์ตอนสัตว์ 10% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 20% (ตารางที่ 20, 21)

2. อันดับ Clupeiformes

2.1 ปลาชีวก้าว (*Clupeichthys aesarnensis*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 2 ตัว มีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 18.40 – 24.05 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 0.73 – 0.89 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย แพลงก์ตอนสัตว์ 10% แพลงก์ตอนพืช 80% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 10% (ตารางที่ 20, 21)

3. อันดับ Cypriniformes

3.1 ปลาชีวก้าว (*Amblypharyngodon chulabhornae*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 40 ตัว มีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 20.35 – 32.80 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 1.57 – 1.65 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย แพลงก์ตอนพืช 87% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 13% (ตารางที่ 20, 21)

3.2 ปลาชีวก้าว (*Boraras urophthalmoides*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 30 ตัว มีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 10.25 – 14.30 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 0.67 – 0.77 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย แพลงก์ตอนสัตว์

5% แพลงก์ตอนพืช 75% พืช 3% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 17% (ตารางที่ 20, 21)

3.3 ปลาฉิวหนวดขาว (*Esomus metallicus*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 30 ตัว มีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 28.60 – 47.00 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 2.74 – 3.46 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย แพลงก์ตอนพืช 76% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 24% (ตารางที่ 20, 21)

3.4 ปลาฉิวหางแดง (*Rasbora borapetensis*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 30 ตัว มีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 16.10 – 31.80 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 0.81 – 0.85 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย แมลง 58% แพลงก์ตอนสัตว์ 4% แพลงก์ตอนพืช 1% พืช 20% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 17% (ตารางที่ 20, 21)

3.5 ปลาฉิวหลังแดง (*Rasbora rubrodorsalis*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 30 ตัว มีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 9.40 – 27.80 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 0.62 – 0.83 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย แมลง 34% แพลงก์ตอนสัตว์ 33% แพลงก์ตอนพืช 12% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 21% (ตารางที่ 20, 21)

3.6 ปลาไส้ตันตาแดง (*Cyclocheilichthys apogon*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 10 ตัว มีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 30.10 – 53.20 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 1.11 – 1.21 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย แพลงก์ตอนสัตว์ 29% แพลงก์ตอนพืช 52% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 19% (ตารางที่ 20, 21)

3.7 ปลาตะโกก (*Cyclocheilichthys enoplos*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 1 ตัว มีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 65.20 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 1.20 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย แพลงก์ตอนพืช 92% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 8% (ตารางที่ 20, 21)

3.8 ปลาตะเพียนขาว (*Barbonymus gonionotus*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 1 ตัว มีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 99.30 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 2.07 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย แพลงก์ตอนพืช 40% พืช 40% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 20% (ตารางที่ 20, 21)

3.9 ปลากระแห (*Barbonymus schwanefeldi*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 1 ตัว มี

ความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 36.80 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 1.48 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย แพลงก์ตอนสัตว์ 35% แพลงก์ตอนพืช 35% พืช 20% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 10% (ตารางที่ 20, 21)

3.10 ปลาตะเพียนทราย (*Puntius brevis*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 30 ตัว มีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 27.40 – 70.70 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 1.37 – 1.90 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย แพลงก์ตอนสัตว์ 56% แพลงก์ตอนพืช 21% พืช 8% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 15% (ตารางที่ 20, 21)

3.11 ปลาแก้มขี้ (*Puntius orphoides*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 1 ตัว มีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 94.90 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 2.13 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย หอย 5% แพลงก์ตอนสัตว์ 15% แพลงก์ตอนพืช 10% พืช 65% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 5% (ตารางที่ 20, 21)

3.12 ปลาสร้อยขาว (*Cirrhinus siamensis*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 30 ตัว มีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 45.75 – 70.10 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 10.05 – 12.98 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย แพลงก์ตอนพืช 81% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 19% (ตารางที่ 20, 21)

3.13 ปลาสร้อยลูกกล้วย (*Labiobarbus siamensis*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 1 ตัว มีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 16.90 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 1.45 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย แพลงก์ตอนพืช 90% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 10% (ตารางที่ 20, 21)

3.14 ปลาอี๊ด (*Lepidocephalichthys furcatus*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 30 ตัว มีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 13.50 – 23.80 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 0.56 – 0.61 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย แพลงก์ตอนสัตว์ 6% แพลงก์ตอนพืช 68% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 26% (ตารางที่ 20, 21)

4. อันดับ Siluriformes

4.1 ปลาเขยงข้างลาย (*Mystus mysticetus*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 2 ตัว มีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 42.30 – 54.05 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 0.48 – 0.50 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย หอย 15% แมลง

15% แพลงก์ตอนสัตว์ 60% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 10% (ตารางที่ 20, 21)

4.2 ปลาอุกอุย (*Clarias macrocephalus*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 1 ตัว มีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 265.10 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 0.78 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย กุ้ง 30% แมลง 40% แพลงก์ตอนสัตว์ 10% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 20% (ตารางที่ 20, 21)

5. อันดับ Beloniformes

5.1 ปลาเข็มมือ (*Dermogenys siamensis*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 30 ตัว มีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 31.10 – 40.70 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 0.48 – 0.53 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย แมลง 91% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 9% (ตารางที่ 20, 21)

5.2 ปลาซิวข้าวสาร (*Oryzias minutillus*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 30 ตัว มีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 9.20 – 13.00 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 0.87 – 0.93 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย แพลงก์ตอนสัตว์ 6% แพลงก์ตอนพืช 73% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 21% (ตารางที่ 20, 21)

6. อันดับ Cyprinodontiformes

6.1 ปลาหางนกยูง (*Poecilia reticulata*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 5 ตัว มีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 15.25 – 19.90 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 0.75 – 0.78 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย แพลงก์ตอนพืช 81% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 19% (ตารางที่ 20, 21)

7. อันดับ Perciformes

7.1 ปลาเป็นแก้ว (*Parambassis siamensis*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 30 ตัว มีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 17.25 – 33.10 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 0.48 – 0.77 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย กุ้ง 6% แพลงก์ตอนสัตว์ 84% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 10% (ตารางที่ 20, 21)

7.2 ปลานิล (*Oreochromis niloticus*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 1 ตัว มีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 150.30 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 4.52 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย ปลา 40% แพลงก์ตอนสัตว์ 5% แพลงก์ตอนพืช 10% พืช 35% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 10% (ตารางที่ 20, 21)

7.3 ปลาบุษราคัม (*Oxyeleotris marmorata*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 1 ตัว มีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 72.05 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 0.50 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย ปลา 44% กุ้ง 51% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 5% (ตารางที่ 20, 21)

7.4 ปลาบู่เสือ (*Brachygobius xanthomelas*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 5 ตัว มีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 10.60 – 12.65 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 0.39 – 0.40 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย แพลงก์ตอนสัตว์ 66% แพลงก์ตอนพืช 8% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 26% (ตารางที่ 20, 21)

7.5 ปลาบู่ (*Eugnathogobius siamensis*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 1 ตัว มีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 26.40 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 0.49 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย แพลงก์ตอนพืช 60% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 40% (ตารางที่ 20, 21)

7.6 ปลาบู่ใส (*Gobiopterus chuno*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 30 ตัว มีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 12.80 – 17.40 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 0.39 – 0.45 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย แพลงก์ตอนสัตว์ 55% แพลงก์ตอนพืช 19% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 26% (ตารางที่ 20, 21)

7.7 ปลาหมอไทย (*Anabas testudineus*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 30 ตัว มีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 46.65 – 127.80 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 0.75 – 0.95 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย ปลา 36% หอย 5% กุ้ง 5% แมลง 14% แพลงก์ตอนสัตว์ 4% แพลงก์ตอนพืช 19% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 17% (ตารางที่ 20, 21)

7.8 ปลากะดินาง (*Trichogaster microlepis*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 30 ตัว มีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 14.00 – 75.80 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 1.29 – 3.72 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย หอย 2% แพลงก์ตอนสัตว์ 22% แพลงก์ตอนพืช 66% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 10% (ตารางที่ 20, 21)

7.9 ปลาสลิค (*Trichogaster pectoralis*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 2 ตัว มีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 87.65 – 120.15 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 2.40 – 2.56 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย หอย 15% แพลงก์ตอนสัตว์ 60% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 25% (ตารางที่ 20, 21)

7.10 ปลากระดี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 30 ตัว มีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 34.20 – 71.70 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 3.72 – 4.21 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย แพลงก์ตอนสัตว์ 32% แพลงก์ตอนพืช 51% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 17% (ตารางที่ 20, 21)

7.11 ปลากริมลี (*Trichopsis pumilus*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 30 ตัว มีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 14.55 – 25.80 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 0.54 – 0.65 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย กุ้ง 10% แมลง 20% แพลงก์ตอนสัตว์ 40% แพลงก์ตอนพืช 13% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 17% (ตารางที่ 20, 21)

7.12 ปลากริมควาย (*Trichopsis vittata*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 30 ตัว มีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 23.35 – 39.80 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 0.69 – 0.78 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย ปลา 10% กุ้ง 4% แมลง 14% แพลงก์ตอนสัตว์ 45% แพลงก์ตอนพืช 15% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 12% (ตารางที่ 20, 21)

7.13 ปลาช่อน (*Channa striata*) จากตัวอย่างปลาทั้งหมดจำนวน 5 ตัว มีความยาวมาตรฐานอยู่ในช่วง 83.35 – 173.15 มิลลิเมตร สัดส่วนความยาวมาตรฐานต่อทางเดินอาหารเท่ากับ 1: 0.70 – 0.89 พบว่า องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารประกอบด้วย ปลา 28% กุ้ง 42% แมลง 12% แพลงก์ตอนสัตว์ 6% และเศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ 12% (ตารางที่ 20, 21)

ส่วนองค์ประกอบอาหารที่พบในกระเพาะอาหารปลาจิ้มฟันจระเข้ยักษ์ (*Doryichthys boaja*) ปลาไหลนา (*Monopterus albus*) และปลาหลด (*Macrognathus siamensis*) ไม่ได้ถูกทำการศึกษาในครั้งนี้ เนื่องจากเก็บตัวอย่างปลาเหล่านี้ได้จำนวนน้อย และตัวอย่างไม่ได้อยู่ในระยะปลาโตเต็มวัย (Adult phase) ซึ่งสายสัมพันธ์อาหารของปลาแต่ละชนิดจากการศึกษาองค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารของปลาได้แสดงไว้ในภาพที่ 32

ตารางที่ 20 ช่วงความยาวมาตรฐานปลา ความยาวทางเดินอาหาร และสัดส่วนความยาวมาตรฐานปลาเทียบกับความยาวทางเดินอาหารของปลาชนิดต่าง ๆ ที่สำรวจพบในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	ช่วงความยาวมาตรฐาน (มม.)	ช่วงความยาวทางเดินอาหาร (มม.)	สัดส่วนทางเดินอาหาร	จำนวน (ตัว)
<i>Notopterus notopterus</i>	ปลา	241.45	196.00	1: 0.81	1
<i>Clupeichthys aesarnensis</i>	ปลากะปิ	18.40-24.05	13.50-21.50	1: 0.73-0.89	2
<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i>	ปลากะปิ	20.35-32.80	32.00-54.00	1: 1.57-1.65	40
<i>Boraras urophthalmoides</i>	ปลาน้ำจืด	10.25-14.30	6.90-11.00	1: 0.67-0.77	30
<i>Esomus metallicus</i>	ปลาน้ำจืด	28.60-47.00	99.00-129.00	1: 2.74-3.46	30
<i>Rasbora borapetensis</i>	ปลาน้ำจืด	16.10-31.80	13.00-27.00	1: 0.81-0.85	30
<i>Rasbora rubrodorsalis</i>	ปลาน้ำจืด	9.40-27.80	5.80-23.00	1: 0.62-0.83	30
<i>Cyclocheilichthys apogon</i>	ปลา	30.10-53.20	33.50-64.50	1: 1.11-1.21	10
<i>Cyclocheilichthys enoplos</i>	ปลา	65.20	78.00	1: 1.20	1
<i>Barbonymus gonionotus</i>	ปลา	99.30	206.00	1: 2.07	1
<i>Barbonymus schwanefeldi</i>	ปลา	17.20	25.50	1: 1.48	1
<i>Puntius brevis</i>	ปลา	27.40-70.70	52.00-97.00	1: 1.37-1.90	30
<i>Puntius orphoides</i>	ปลา	94.90	202.00	1: 2.13	1
<i>Cirrhinus siamensis</i>	ปลา	45.75-70.10	460.00-910.00	1: 10.05-12.98	30
<i>Labiobarbus siamensis</i>	ปลา	16.90	24.50	1: 1.45	1
<i>Lepidocephalichthys furcatus</i>	ปลา	13.50-23.80	8.20-13.35	1: 0.56-0.61	30
<i>Mystus mysticetus</i>	ปลา	42.30-54.05	21.00-26.00	1: 0.48-0.50	2
<i>Clarias macrocephalus</i>	ปลา	265.10	206.00	1: 0.78	1
<i>Dermogenys siamensis</i>	ปลา	31.10-40.70	15.00-21.50	1: 0.48-0.53	30
<i>Oryzias minutillus</i>	ปลา	9.20-13.00	8.00-12.05	1: 0.87-0.93	30

ตารางที่ 20 (ต่อ)

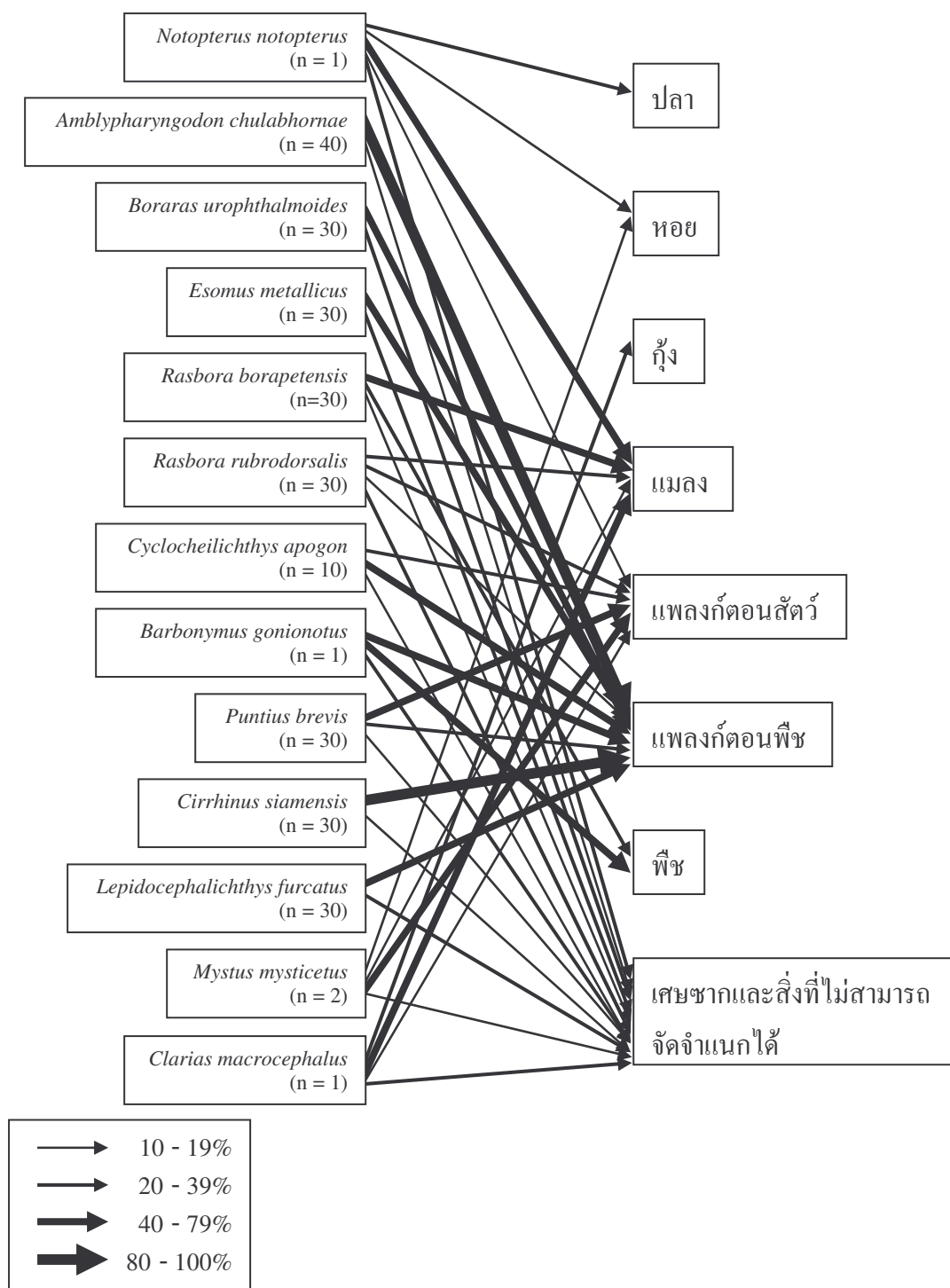
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	ช่วงความยาวมาตรฐาน (มม.)	ช่วงความยาวทางเดินอาหาร (มม.)	สัดส่วนทางเดินอาหาร	จำนวน (ตัว)
<i>Poecilia reticulata</i>	หางนกยูง	15.25-19.90	11.50-15.50	1: 0.75-0.78	5
<i>Parambassis siamensis</i>	แป้นแก้ว	17.25-33.10	8.20-25.50	1: 0.48-0.77	30
<i>Oreochromis niloticus</i>	นิล	150.30	680.00	1: 4.52	1
<i>Oxyeleotris marmorata</i>	นุ้ทราย	72.05	36.00	1: 0.50	1
<i>Brachygobius xanthomelas</i>	นุ้เสือ	10.60-12.65	4.20-4.95	1: 0.39-0.40	5
<i>Eugnathogobius siamensis</i>	นุ้	26.40	13.00	1: 0.49	1
<i>Gobiopterus chuno</i>	นุ้ใส	12.80-17.40	5.00-7.85	1: 0.39-0.45	30
<i>Anabas testudineus</i>	หมอไทย	46.65-127.80	44.50-96.00	1: 0.75-0.95	30
<i>Trichogaster microlepis</i>	กระดี่นาง	14.00-75.80	18.00-282.00	1: 1.29-3.72	30
<i>Trichogaster pectoralis</i>	สลิด	87.65-120.15	210.00-308.00	1: 2.40-2.56	2
<i>Trichogaster trichopterus</i>	กระดี่หม้อ	34.20-71.70	144.00-267.00	1: 3.72-4.21	30
<i>Trichopsis pumilus</i>	กริมลี	14.55-25.80	7.80-16.80	1: 0.54-0.65	30
<i>Trichopsis vittata</i>	กริมควาย	23.35-39.80	16.00-31.00	1: 0.69-0.78	30
<i>Channa striata</i>	ช่อน	83.35-173.15	74.00-121.20	1: 0.70-0.89	5

ตารางที่ 21 ค่าเปอร์เซ็นต์องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารของปลาชนิดต่าง ๆ ที่สำรวจพบในบริเวณน้ำจืด ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี

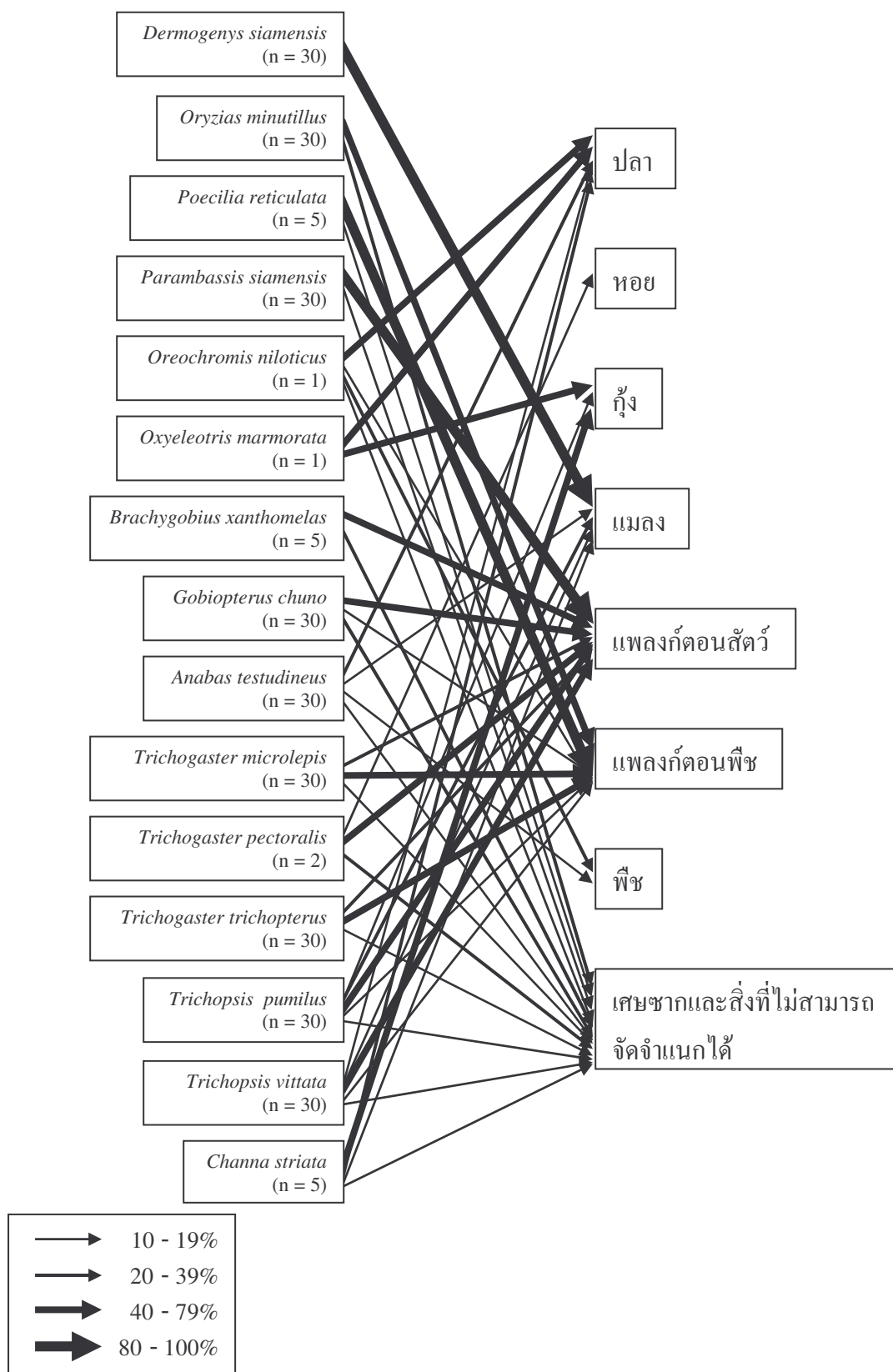
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	เปอร์เซ็นต์ของอาหาร							
		ปลา	หอย	กุ้ง	แมลง	แพลงก์ตอนสัตว์	แพลงก์ตอนพืช	พืช	เศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้
<i>Notopterus notopterus</i>	สลัด	20	10		40	10			20
<i>Clupeichthys aesarnensis</i>	ชีวก้าว					20	70		10
<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i>	ชีวก้าว						87		13
<i>Boraras urophthalmoides</i>	ชีวก้าว					5	75	3	17
<i>Esomus metallicus</i>	ชีวก้าว						76		24
<i>Rasbora borapetensis</i>	ชีวก้าว				58	4	1	20	17
<i>Rasbora rubrodorsalis</i>	ชีวก้าว				34	33	12		21
<i>Cyclocheilichthys apogon</i>	ไส้ตันตาแดง					29	52		19
<i>Cyclocheilichthys enoplos</i>	ตะโกก						92		8
<i>Barbonymus gonionotus</i>	ตะเพียนขาว						40	40	20
<i>Barbonymus schwanefeldi</i>	กะแห					35	35	20	10
<i>Puntius brevis</i>	ตะเพียนทราย					56	21	8	15
<i>Puntius orphoides</i>	แก้มขาว		30			15	10	65	5
<i>Cirrhinus siamensis</i>	สร้อยขาว						81		19
<i>Labiobarbus siamensis</i>	สร้อยลูกกล้วย						90		10
<i>Lepidocephalichthys furcatus</i>	อี๊ด					6	68		26
<i>Mystus mysticetus</i>	แขยงข้างลาย		15		15	60			10
<i>Clarias macrocephalus</i>	คูกอญ			30	40	10			20
<i>Dermogenys siamensis</i>	เข็มน้ำ				91				9
<i>Oryzias latipes</i>	ชีวก้าว					6	73		21

ตารางที่ 21 (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	เปอร์เซ็นต์ของอาหาร							
		ปลา	หอย	กุ้ง	แมลง	แพลงก์ตอนสัตว์	แพลงก์ตอนพืช	พืช	เศษซากและสิ่งที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้
<i>Poecilia reticulata</i>	หางนกยูง						81		19
<i>Parambassis siamensis</i>	เป็นแก้ว			6		84			10
<i>Oreochromis niloticus</i>	นิล	40				5	10	35	10
<i>Oxyeleotris marmorata</i>	บุ๋มทราย	44		51					5
<i>Brachygobius xanthomelas</i>	บุ๋มเสือ					66	8		26
<i>Eugnathogobius siamensis</i>	บุ๋ม						60		40
<i>Gobiopertus chuno</i>	บุ๋มใส					55	19		26
<i>Anabas testudineus</i>	หมอไทย	36	5	5	14	4	19		17
<i>Trichogaster microlepis</i>	กระดี่นาง		2			22	66		10
<i>Trichogaster pectoralis</i>	สลิด		15			60			25
<i>Trichogaster trichopterus</i>	กระดี่หม้อ					32	51		17
<i>Trichopsis pumilus</i>	กริมลี			10	20	40	13		17
<i>Trichopsis vittata</i>	กริมควาย	10		4	14	45	15		12
<i>Channa striata</i>	ช่อน	28		42	12	6			12



ภาพที่ 32 สายสัมพันธ์อาหารของปลาแต่ละชนิดจากการศึกษาองค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารของปลาที่พบในบริเวณนาข้าว ความหนาของเส้นลูกศรแสดงถึงร้อยละของปริมาณอาหารที่ปลากินเข้าไป; จะไม่แสดงเส้นลูกศร เมื่อร้อยละของปริมาณอาหารน้อยกว่าร้อยละ 10

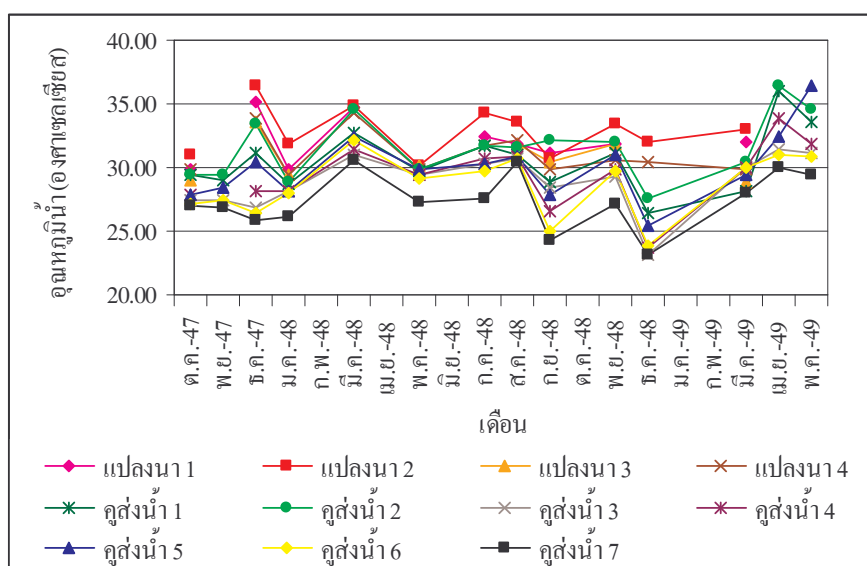


ภาพที่ 32 (ต่อ)

6. การศึกษาปัจจัยคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมี และการหมุนเวียนของน้ำในบริเวณนาข้าว

6.1 อุณหภูมิน้ำ

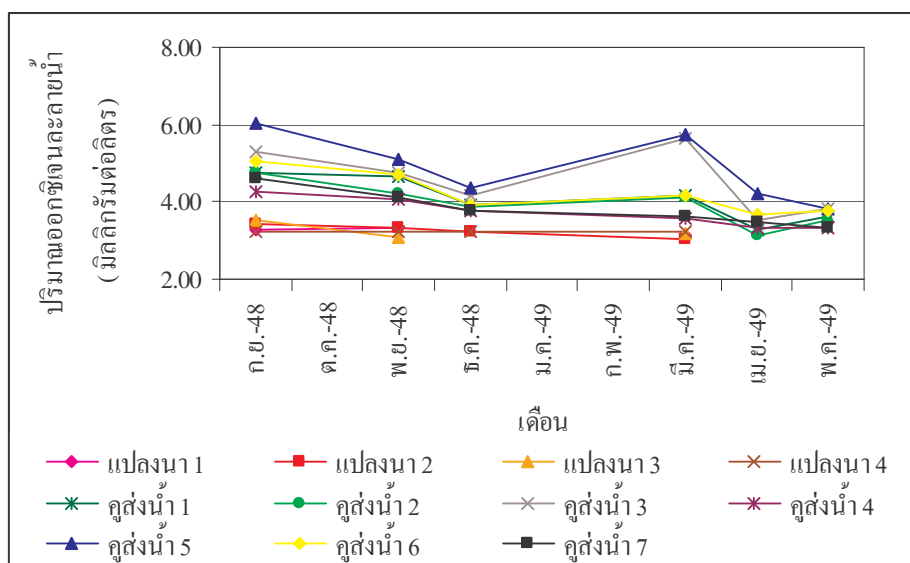
อุณหภูมิน้ำในช่วงเวลาที่ทำการศึกษาเก็บตัวอย่างในบริเวณนาข้าว (ภาพที่ 33; ตารางผนวกที่ 19) พบว่า ในแปลงนาอยู่ในช่วง 28.80 – 36.50 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดในเดือนธันวาคม 2547 เท่ากับ 34.80 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนตุลาคม 2547 เท่ากับ 29.90 องศาเซลเซียส เมื่อพิจารณาในแต่ละสถานี พบว่า แปลงนาสถานีที่ 1, 3 และ 4 มีค่าใกล้เคียงกัน โดยมีค่าสูงสุดในแปลงนาสถานีที่ 2 คือ 36.50 องศาเซลเซียส และต่ำสุดในแปลงนาสถานีที่ 3 คือ 28.80 องศาเซลเซียส ส่วนค่าอุณหภูมิน้ำในคูส่งน้ำอยู่ในช่วง 23.10 – 36.40 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดในเดือนเมษายน 2549 เท่ากับ 33.00 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนธันวาคม 2548 เท่ากับ 24.76 องศาเซลเซียส เมื่อพิจารณาในแต่ละสถานี พบว่า คูส่งน้ำสถานีที่ 3, 4 และ 6 มีค่าใกล้เคียงกัน โดยมีค่าสูงสุดในคูส่งน้ำสถานีที่ 2 คือ 36.40 องศาเซลเซียส และต่ำสุดในคูส่งน้ำสถานีที่ 7 คือ 23.10 องศาเซลเซียส จากการวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (One – Way ANOVA) พบว่า อุณหภูมิน้ำในแต่ละเดือนและแต่ละสถานีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99% ($p < 0.01$) (ตารางที่ 22)



ภาพที่ 33 อุณหภูมิน้ำ (องศาเซลเซียส) ในแปลงนาและคูส่งน้ำสถานีต่าง ๆ ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549

6.2 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO)

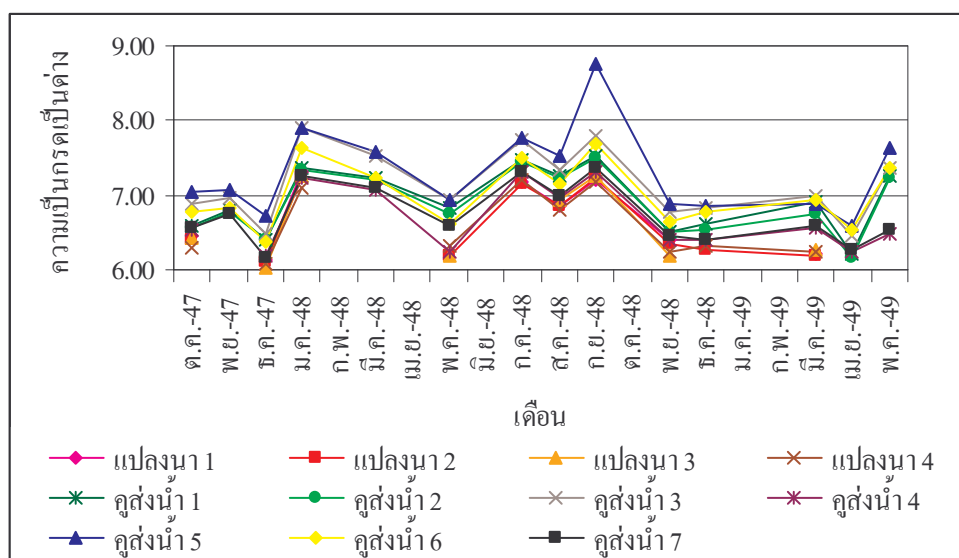
ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ในช่วงที่ทำการสำรวจเก็บตัวอย่างในบริเวณนาข้าว (ภาพที่ 34; ตารางผนวกที่ 19) พบว่า ในแปลงนาอยู่ในช่วง 3.02 – 3.53 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ยสูงสุดในเดือนกันยายน 2548 เท่ากับ 3.36 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนมีนาคม 2549 เท่ากับ 3.15 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อพิจารณาในแต่ละสถานี พบว่า แปลงนาทุก ๆ สถานี มีค่าใกล้เคียงกันตลอดทั้งปี โดยมีค่าสูงสุดในแปลงนาสถานีที่ 3 คือ 3.53 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าต่ำสุดในแปลงนาสถานีที่ 2 คือ 3.02 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในคูส่งน้ำอยู่ในช่วง 3.14 – 6.04 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ยสูงสุดในเดือนกันยายน 2548 เท่ากับ 4.96 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนเมษายน 2549 เท่ากับ 3.52 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อพิจารณาในแต่ละสถานี พบว่า คูส่งน้ำสถานีที่ 1 และ 2 มีค่าใกล้เคียงกันตลอดทั้งปี โดยมีค่าสูงสุดในคูส่งน้ำสถานีที่ 5 คือ 6.04 มิลลิกรัมต่อลิตร รองลงมาคือ คูส่งน้ำสถานีที่ 3, 6, 1 และ 7 ตามลำดับ และมีค่าต่ำสุดในคูส่งน้ำสถานีที่ 2 คือ 3.14 มิลลิกรัมต่อลิตร จากการวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (One – Way ANOVA) พบว่า ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในแต่ละสถานี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99% ($p < 0.01$) ส่วนปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในแต่ละเดือน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 22)



ภาพที่ 34 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร) ในแปลงนาและคูส่งน้ำสถานีต่าง ๆ ระหว่างเดือนกันยายน 2548 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549

6.3 ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)

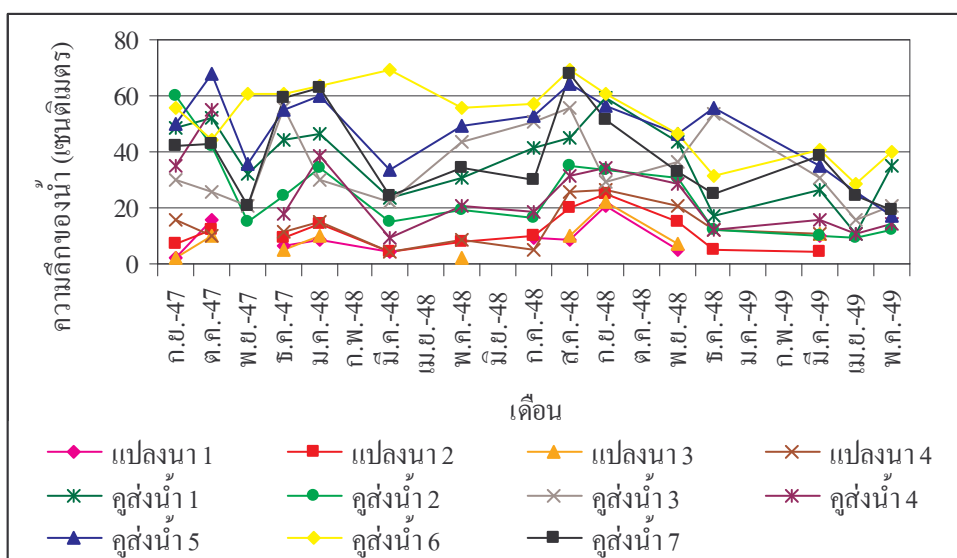
ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ในช่วงที่ทำการสำรวจเก็บตัวอย่างในบริเวณนาข้าว (ภาพที่ 35; ตารางผนวกที่ 19) พบว่า ในแปลงนาอยู่ในช่วง 6.03 – 7.30 โดยมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ยสูงสุดในเดือนมกราคม 2548 เท่ากับ 7.22 และมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนธันวาคม 2547 เท่ากับ 6.09 เมื่อพิจารณาในแต่ละสถานี พบว่า แปลงนาทุก ๆ สถานี มีค่าใกล้เคียงกันตลอดทั้งปี โดยมีค่าสูงสุดในแปลงนาสถานีที่ 1 คือ 7.30 และมีค่าต่ำสุดในแปลงนาสถานีที่ 3 คือ 6.03 ส่วนค่าความเป็นกรดเป็นด่างในคูส่งน้ำอยู่ในช่วง 6.15 – 8.75 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ยสูงสุดในเดือนกันยายน 2548 เท่ากับ 7.71 และมีความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนเมษายน 2549 เท่ากับ 6.35 เมื่อพิจารณาในแต่ละสถานี พบว่า คูส่งน้ำสถานีที่ 1, 2, 3 และ 6 มีค่าใกล้เคียงกันตลอดทั้งปี โดยมีค่าสูงสุดในคูส่งน้ำสถานีที่ 5 คือ 8.75 และมีค่าต่ำสุดในคูส่งน้ำสถานีที่ 7 คือ 6.15 จากการวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (One – Way ANOVA) พบว่า ความเป็นกรดเป็นด่างในแต่ละเดือนและแต่ละสถานีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99% ($p < 0.01$) (ตารางที่ 22)



ภาพที่ 35 ความเป็นกรดเป็นด่าง ในแปลงนาและคูส่งน้ำสถานีต่าง ๆ ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549

6.4 ความลึกของน้ำ

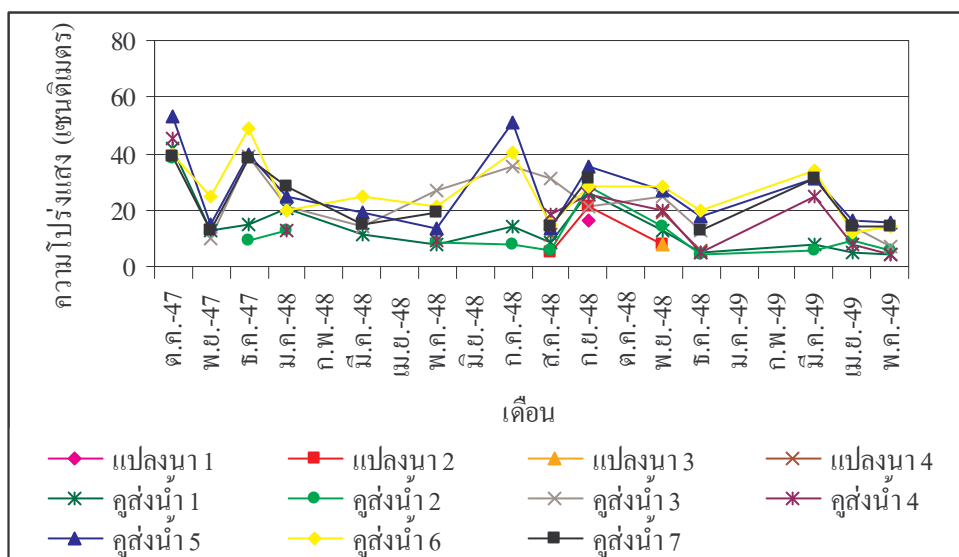
ความลึกของน้ำในช่วงเวลาที่ทำการศึกษาเก็บตัวอย่างในบริเวณนาข้าว (ภาพที่ 36; ตารางผนวกที่ 19) พบว่า ในแปลงนาอยู่ในช่วง 2.00 – 26.70 เซนติเมตร มีความลึกของน้ำเฉลี่ยสูงสุดในเดือนกันยายน 2548 เท่ากับ 23.68 เซนติเมตร ความลึกของน้ำเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนมีนาคม 2548 เท่ากับ 4.17 เซนติเมตร เมื่อพิจารณาในแต่ละสถานี พบว่า มีค่าสูงสุดในแปลงนาสถานีที่ 4 คือ 26.70 เซนติเมตร และต่ำสุดในแปลงนาสถานีที่ 3 คือ 2.00 เซนติเมตร ส่วนค่าความลึกของน้ำในคูส่งน้ำอยู่ในช่วง 9.00 – 69.50 เซนติเมตร มีความลึกของน้ำเฉลี่ยสูงสุดในเดือนสิงหาคม 2548 เท่ากับ 52.80 เซนติเมตร ความลึกของน้ำเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนเมษายน 2549 เท่ากับ 17.86 เซนติเมตร เมื่อพิจารณาในแต่ละสถานี พบว่า มีค่าสูงสุดในคูส่งน้ำสถานีที่ 6 คือ 69.50 เซนติเมตร และมีค่าต่ำสุดในคูส่งน้ำสถานีที่ 2 และ 4 คือ 9.00 เซนติเมตร (ภาพที่ 36; ตารางผนวกที่ 19) จากการวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (One – Way ANOVA) พบว่า ความลึกของน้ำในแต่ละเดือนและแต่ละสถานีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99% ($p < 0.01$) (ตารางที่ 22)



ภาพที่ 36 ความลึกของน้ำ (เซนติเมตร) ในแปลงนาและคูส่งน้ำสถานีต่าง ๆ ระหว่างเดือนกันยายน 2547 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549

6.5 ความโปร่งแสง

ความโปร่งแสงของน้ำในช่วงเวลาที่ทำการศึกษาเก็บตัวอย่างในบริเวณนาข้าว (ภาพที่ 37; ตารางผนวกที่ 19) พบว่า ในแปลงนาอยู่ในช่วงระดับเดียวกับพื้นที่ท้องน้ำ – 21.30 เซนติเมตร มีความโปร่งแสงเฉลี่ยสูงสุดในเดือนกันยายน 2548 เท่ากับ 18.65 เซนติเมตร ความโปร่งแสงเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนสิงหาคม 2548 เท่ากับ 8.00 เซนติเมตร เมื่อพิจารณาในแต่ละสถานี พบว่า แปลงนาส่วนใหญ่มีระยะความลึกที่แสงส่องถึงอยู่ระดับเดียวกับพื้นที่ท้องน้ำ โดยมีค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดในแปลงนาสถานีที่ 2 คือ 21.30 เซนติเมตร และ 5.00 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนความโปร่งแสงของน้ำในคูส่งน้ำอยู่ในช่วงระดับเดียวกับพื้นที่ท้องน้ำ – 53.00 เซนติเมตร มีความโปร่งแสงเฉลี่ยสูงสุดในเดือนตุลาคม 2547 เท่ากับ 42.83 เซนติเมตร ความโปร่งแสงเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนพฤษภาคม 2549 เท่ากับ 9.36 เซนติเมตร เมื่อพิจารณาในแต่ละสถานี พบว่า คูส่งน้ำสถานีที่ 1 และ 2 มีค่าใกล้เคียงกัน โดยมีค่าสูงสุดในคูส่งน้ำสถานีที่ 5 คือ 53.00 เซนติเมตร และมีค่าต่ำสุดในคูส่งน้ำสถานีที่ 1 และ 2 คือ 4.00 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (One – Way ANOVA) พบว่า อุณหภูมิในในแต่ละเดือนและแต่ละสถานีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 99% ($p < 0.01$) (ตารางที่ 22)



ภาพที่ 37 ความโปร่งแสง (เซนติเมตร) ในแปลงนาและคูส่งน้ำสถานีต่าง ๆ ระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549

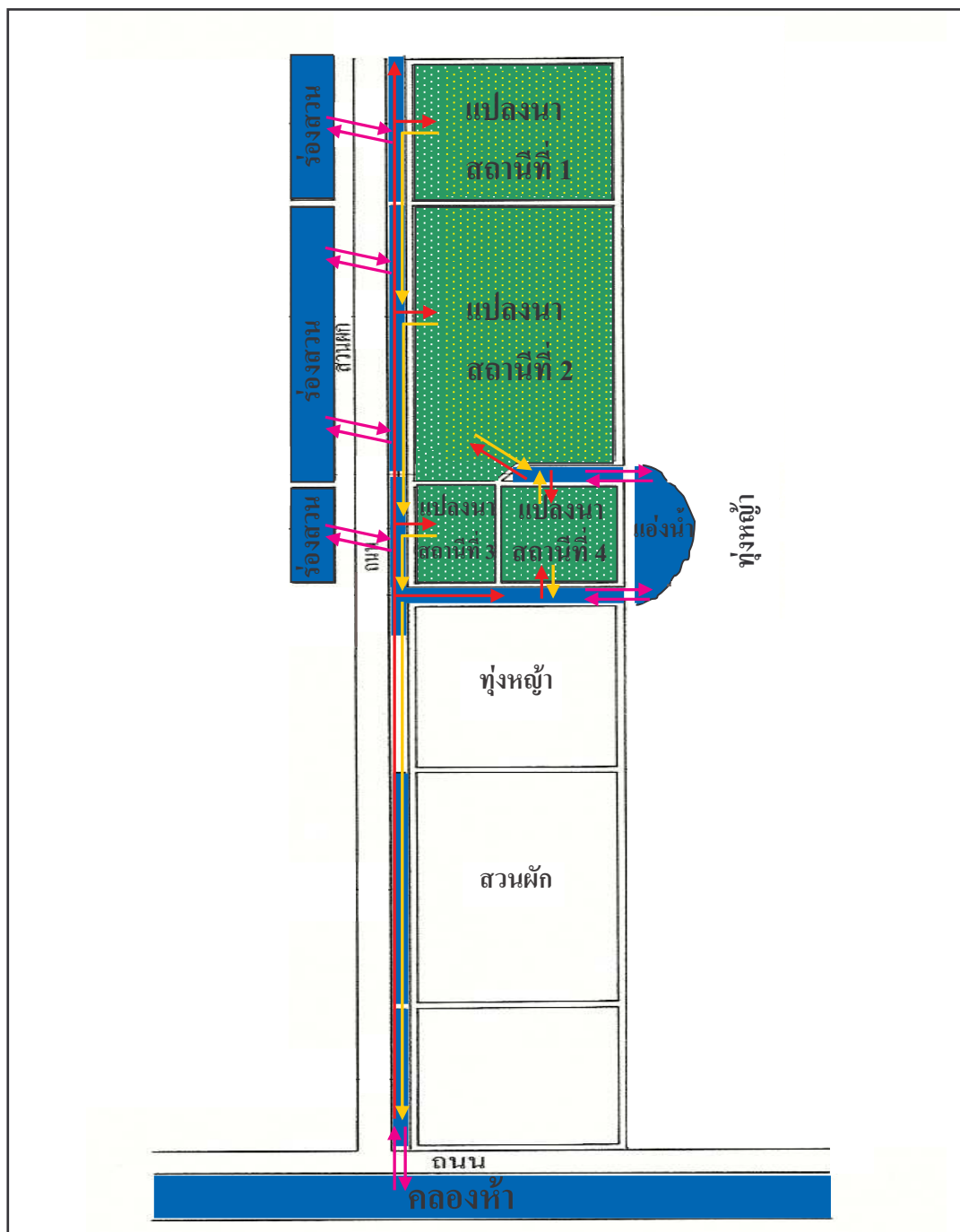
6.6 การหมุนเวียนของน้ำในบริเวณนาข้าว

6.6.1 การหมุนเวียนของน้ำระหว่างบริเวณนาข้าวกับสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ บริเวณนาข้าว

น้ำที่ใช้ในการทำนาข้าวในการศึกษาครั้งนี้ ส่วนใหญ่จะได้รับน้ำมาจากการสูบน้ำด้วยเครื่องสูบน้ำของเกษตรกร โดยเกษตรกรจะทำการสูบน้ำจากคลองห้ำเข้ามาในบริเวณนาข้าว ตั้งแต่ช่วงเริ่มต้นของการทำนา (การเตรียมแปลงกล้า) จนถึงช่วงต้นข้าวแตกกอ เมื่อถึงช่วงฤดูการเก็บเกี่ยว เกษตรกรจะทำการระบายน้ำออกจากบริเวณนาข้าวลงสู่คลองห้ำ โดยเกษตรกรจะทำการเปิดประตูระบายน้ำตรงปลายท่อสูบน้ำที่ฝังไว้ใต้ท้องถนน ซึ่งเป็นท่อส่งน้ำที่เชื่อมต่อกันระหว่างคูส่งน้ำกับคลองห้ำ (บางครั้งอาจมีการเร่งระบายน้ำออกจากบริเวณนาข้าวด้วยการใช้เครื่องสูบน้ำ สูบน้ำออกไปตามร่องสวน แอ่งน้ำ และคลองห้ำ) นอกจากนี้เมื่อถึงช่วงฤดูฝน น้ำที่อยู่ในแอ่งน้ำและร่องสวน จะมีการท่วมหลากไหลเชื่อมติดต่อกับบริเวณนาข้าวได้ (ภาพที่ 38)

6.6.2 การหมุนเวียนของน้ำภายในบริเวณนาข้าวระหว่างแปลงนากับคูส่งน้ำ

น้ำที่ถูกสูบน้ำจากคลองห้ำเข้ามาภายในบริเวณนาข้าว จะมีการไหลเข้ามาในคูส่งน้ำสถานีที่ 7 เป็นสถานีแรก ก่อนที่จะทำการทยอยส่งน้ำให้กับคูส่งน้ำสถานีอื่น ๆ จนครบทุกสถานี ยกเว้นในคูส่งน้ำสถานีที่ 4 ที่จะได้รับน้ำมาจากแอ่งน้ำทางด้านทิศเหนือ ซึ่งน้ำที่อยู่ในคูส่งน้ำจะสามารถไหลผ่านเข้า – ออก ระหว่างแปลงนากับคูส่งน้ำได้ โดยผ่านทางท่อสูบน้ำด้วยเครื่องสูบน้ำของเกษตรกร รวมทั้งการไหลผ่านทางร่องคันนาที่เกษตรกรขุดเปิดไว้ (ภาพที่ 38)



ภาพที่ 38 การหมุนเวียนของน้ำในบริเวณน้ำจืด

หมายเหตุ ลูกศรสีชมพู หมายถึงทิศทางการไหลเข้า – ออก ของน้ำระหว่างบริเวณน้ำจืดกับ
สิ่งแวดล้อมรอบ ๆ บริเวณน้ำจืด

ลูกศรสีแดง หมายถึงทิศทางการไหลของน้ำจากคูส่งน้ำเข้าไปในแปลงนา

ลูกศรสีเหลือง หมายถึงทิศทางการไหลของน้ำจากแปลงนาไปยังคูส่งน้ำ

7. ความสัมพันธ์ระหว่างปลาในบริเวณนาข้าวกับปัจจัยคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมี

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปลาในบริเวณนาข้าวกับปัจจัยคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมี ในการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้ง โดยหาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation coefficient, r) พบว่า ความหลากหลายของปลา ปริมาณตัวอย่างปลารวม และปริมาณตัวอย่างชนิดปลาที่เด่นในปริมาณ 8 ชนิดแรก มีความสัมพันธ์กับปัจจัยคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมี ดังนี้

1. ความหลากหลายของปลามีความสัมพันธ์กับปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ความเป็นกรดเป็นด่าง และความลึกของน้ำ (ตารางที่ 23) โดยแปรผันตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.9% ($p < 0.001$) ค่า $r = 0.463, 0.324$ และ 0.407 นั่นคือ ความหลากหลายเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ความเป็นกรดเป็นด่าง และความลึกของน้ำสูงขึ้น

2. ปริมาณตัวอย่างปลารวม มีความสัมพันธ์กับปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ความเป็นกรดเป็นด่าง และความลึกของน้ำ (ตารางที่ 23) โดยแปรผันตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.9% ($p < 0.001$) ค่า $r = 0.596, 0.299$ และ 0.410 นั่นคือ ปริมาณตัวอย่างปลารวมเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ความเป็นกรดเป็นด่าง และความลึกของน้ำสูงขึ้น นอกจากนี้ยังมีความสัมพันธ์แบบแปรผกผันกับอุณหภูมิ น้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p < 0.05$) ค่า $r = -0.185$ นั่นคือ ปริมาณตัวอย่างปลารวมลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น

3. ปริมาณตัวอย่างปลาชิวหนวดขาว (*Esomus metallicus*) มีความสัมพันธ์กับปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (ตารางที่ 23) โดยแปรผันตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.9% ($p < 0.001$) ค่า $r = 0.529$ นั่นคือ ปริมาณตัวอย่างปลาชิวหนวดขาวเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณออกซิเจนละลายน้ำสูงขึ้น

4. ปริมาณตัวอย่างปลาชิวขาวสาร (*Oryzias minutillus*) มีความสัมพันธ์กับความเป็นกรดเป็นด่าง (ตารางที่ 23) โดยแปรผันตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p < 0.05$) ค่า $r = 0.278$ นั่นคือ ปริมาณตัวอย่างปลาชิวขาวสารเพิ่มขึ้นเมื่อความเป็นกรดเป็นด่างสูงขึ้น

5. ปริมาณตัวอย่างปลากระดี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*) มีความสัมพันธ์กับความเป็นกรดเป็นด่าง (ตารางที่ 23) โดยแปรผันตรงอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.9% ($p < 0.001$) ค่า $r = 0.414$ และมีความสัมพันธ์กับปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ โดยแปรผันตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p < 0.05$) ค่า $r = 0.348$ นั่นคือ ปริมาณตัวอย่างปลากระดี่หม้อเพิ่มขึ้นเมื่อความเป็นกรดเป็นด่าง และปริมาณออกซิเจนละลายน้ำสูงขึ้น

สำหรับปริมาณตัวอย่างปลาชิวเจ้าฟ้า (*Amblypharyngodon chulabhornae*), ปลากริมควาย (*Trichopsis vittata*), ปลาชิวหางแดง (*Rasbora borapetensis*), ปลาอี๊ด (*Lepidocephalichthys furcatus*) และปลาเข็มหม้อ (*Dermogenys siamensis*) พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 23)

ตารางที่ 22 ค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวน (One – Way ANOVA) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของปัจจัยคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมี ในแต่ละเดือนและแต่ละสถานี

ปัจจัยแวดล้อมทางคุณภาพน้ำ	Source of Variation	Sum of Square	df	Mean of Square	F
อุณหภูมิ	Between Month	446.841	13	34.372	8.058**
	Between Station	321.294	10	32.129	6.218**
	Total	967.240	135		
ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ	Between Month	4.508	5	0.902	1.817 ^{NS}
	Between Station	14.978	10	1.498	4.699**
	Total	29.322	55		
ความเป็นกรดเป็นด่าง	Between Month	23.255	13	1.789	22.170**
	Between Station	7.405	10	0.741	3.550**
	Total	32.856	132		
ความลึกของน้ำ	Between Month	5555.207	14	396.800	11.158**
	Between Station	30293.650	10	3029.365	20.107**
	Total	50783.545	146		
ความโปร่งแสง	Between Month	6995.954	13	538.150	6.922**
	Between Station	3167.164	10	316.716	2.638**
	Total	13370.617	95		

หมายเหตุ ** P<0.01 (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.0%)

* P<0.05 (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95.0%)

NS (non significant: ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

ตารางที่ 23 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation coefficient, r) ระหว่างปลาในบริเวณน้ำจืดกับปัจจัยคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมี ในการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้ง

ปัจจัยคุณภาพน้ำ ชื่อวิทยาศาสตร์	อุณหภูมิน้ำ ($^{\circ}\text{C}$)	ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (mg/l)	ความเป็นกรดเป็นด่าง	ความลึกของน้ำ (cm)	ความโปร่งแสง (cm)
ความหลากหลายชนิด	-0.102 ^{NS}	0.463***	0.324***	0.407***	0.019 ^{NS}
ปริมาณตัวอย่างปลารวม	-0.185*	0.596***	0.299***	0.410***	0.084 ^{NS}
<i>Esomus metallicus</i>	-0.024 ^{NS}	-0.529***	0.034 ^{NS}	0.122 ^{NS}	-0.114 ^{NS}
<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i>	0.034 ^{NS}	0.181 ^{NS}	-0.021 ^{NS}	0.150 ^{NS}	-0.054 ^{NS}
<i>Oryzias minutillus</i>	-0.047 ^{NS}	-0.218 ^{NS}	0.278*	0.056 ^{NS}	0.034 ^{NS}
<i>Trichopsis vittata</i>	0.080 ^{NS}	0.081 ^{NS}	0.072 ^{NS}	0.121 ^{NS}	-0.108 ^{NS}
<i>Trichogaster trichopterus</i>	0.097 ^{NS}	0.348*	0.414***	0.099 ^{NS}	0.005 ^{NS}
<i>Rasbora borapetensis</i>	-0.033 ^{NS}	0.235 ^{NS}	0.068 ^{NS}	0.076 ^{NS}	-0.078 ^{NS}
<i>Lepidocephalichthys furcatus</i>	0.045 ^{NS}	0.053 ^{NS}	0.080 ^{NS}	0.030 ^{NS}	0.111 ^{NS}
<i>Dermogenys siamensis</i>	-0.155 ^{NS}	-0.206 ^{NS}	-0.065 ^{NS}	0.198 ^{NS}	0.069 ^{NS}

หมายเหตุ *** $P < 0.001$ (มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.9%)

** $P < 0.01$ (มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.0%)

* $P < 0.05$ (มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95.0%)

NS (non significant: ไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติ)

วิจารณ์ผลการศึกษา

1. ความหลากหลายและการแพร่กระจายของปลาที่อาศัยอยู่ในบริเวณนาข้าว

ความหลากหลายของปลาในพื้นที่การศึกษานี้ พบว่า ในคูส่งน้ำมีความหลากหลายชนิดสูงกว่าในแปลงนา โดยพบความหลากหลายของปลาทั้งหมดในบริเวณนาข้าว 37 ชนิด ซึ่ง 36 ชนิด เป็นปลาที่พบในคูส่งน้ำ และ 16 ชนิด (43.24%) พบได้เฉพาะในคูส่งน้ำเท่านั้น ในขณะที่ในแปลงนาพบปลา 21 ชนิด และมีเพียงหนึ่งชนิด (2.70%) ที่พบได้เฉพาะในแปลงนาเท่านั้น ส่วนปลาที่มีการแพร่กระจายทั้งในแปลงนาและคูส่งน้ำพบ 20 ชนิด (54.05%) โดยมีอันดับปลาที่เด่นในความหลากหลายอย่าง Cypriniformes (37.84%) ซึ่งปกติจะเป็นกลุ่มของปลาน้ำจืดที่มีความหลากหลายและความชุกชุมสูงในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (ทศพร, 2532; Rainboth, 1991; Berra, 2001; Nelson, 2006) แต่ความหลากหลายของปลาในอันดับ Perciformes (35.14%) ซึ่งร้อยละ 46.15 เป็นปลาอันดับย่อย Anabantoidei มีความหลากหลายใกล้เคียงกับอันดับ Cypriniformes ปลาส่วนใหญ่ในอันดับย่อย Anabantoidei จะมีพฤติกรรมอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำนิ่งจนถึงแหล่งน้ำที่ไหลช้า (Pinter, 1986; Graham, 1997) ซึ่งในบริเวณพื้นที่การศึกษานี้เป็นแหล่งน้ำนิ่งที่ไม่ได้เชื่อมติดต่อกับบริเวณคลองห้ำโดยตรง และปลาในอันดับ Siluriformes ซึ่งปกติจะเป็นปลาอันดับที่เด่นและพบได้ทั่วไปในแหล่งน้ำจืดในเอเชียเขตร้อนรองจากปลาในอันดับ Cypriniformes (Taki, 1978; Rainboth, 1996; Nelson, 2006) มีการพบเพียงแค่ 2 ชนิด เท่านั้นในบริเวณการศึกษานี้ เป็นที่ทราบกันว่าปลาชีวหนวดยาว (*Esomus metallicus*) มีการพบได้ทั่วไปในแหล่งน้ำท่วมถึงชั่วคราวรวมทั้งในบริเวณนาข้าว (เจริญ, 2505; Rainboth, 1996; Iwata *et al.*, 2003) ซึ่งในการศึกษารั้งนี้เราพบความชุกชุมของปลาชีวหนวดยาวชนิดเดียวเป็นจำนวนมากถึงร้อยละ 35.99 ของจำนวนชนิดปลาทั้งหมด และในบรรดาชนิดปลาที่เด่นในปริมาณ 8 ชนิด พบมีการแพร่กระจายกว้างในบริเวณพื้นที่การศึกษานี้ทั้งในแปลงนาและคูส่งน้ำ การแพร่กระจายที่กว้างและจากจำนวนตัวอย่างปลาของชนิดปลาที่เด่นในปริมาณ 8 ชนิดที่พบในแปลงนา พบจำนวนตัวอย่างน้อยกว่าในคูส่งน้ำมาก แสดงให้เห็นว่าปลาเหล่านี้มีแนวโน้มอพยพเข้าไปแพร่กระจายในแหล่งน้ำชั่วคราว หรือในแปลงนามากกว่าเป็นปลาที่พักอาศัยอยู่เดิมในแปลงนา นอกจากนี้การพบชนิดปลาในคูส่งน้ำสถานที่ 5 มีความหลากหลายหรือจำนวนชนิดรวมสูงสุด 30 ชนิด เป็นไปได้ว่าลักษณะสภาพแวดล้อมของคูส่งน้ำสถานที่ 5 มีลักษณะเป็นกึ่งแหล่งน้ำชั่วคราวกึ่งแหล่งน้ำถาวร เพราะเป็นคูส่งน้ำที่ขุดตามแนวขวางและมีระดับน้ำเชื่อมติดต่อกับแอ่งน้ำทางด้านทิศเหนือเมื่อถึงช่วงฤดูฝน ไม่ได้เชื่อมติดต่อกับเป็นแนวตรงไปทางบริเวณคลองห้ำ

เหมือนกับคูส่งน้ำสถานีอื่น ๆ ดังนั้นเมื่อถึงช่วงฤดูกาลเก็บเกี่ยวที่เกษตรกรจะต้องมีการระบายน้ำจากคูส่งน้ำไถ่ลงสู่บริเวณคลองห้า ในคูส่งน้ำสถานีที่ 5 ก็ยังคงมีระดับน้ำหลงเหลืออยู่ และได้รับอิทธิพลของกระแสน้ำที่เกิดขึ้นเมื่อมีการระบายลงจากบริเวณนาข้าวสู่คลองหาน้อย จึงเปรียบเสมือนเป็นแอ่งที่ปลาสามารถหลบภัย ซึ่งคาดว่าเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้คูส่งน้ำสถานีนี้มีความหลากหลายชนิดสูงชนิดของปลาที่มีอวัยวะช่วยหายใจในบริเวณนาข้าว (ตารางที่ 24) พบว่า ในแปลงนาจะมีปลาที่มีอวัยวะช่วยหายใจถึงร้อยละ 42.86 ของจำนวนชนิดปลาทั้งหมดที่พบในแปลงนา ในขณะที่ปลาที่มีอวัยวะช่วยหายใจเหล่านี้มีจำนวนเพียงร้อยละ 25.25 ของจำนวนชนิดปลาทั้งหมดที่พบในคูส่งน้ำ โดยมีปลาที่มีอวัยวะช่วยหายใจต่างกันเพียง 2 ชนิด คือ ปลาไหลนา (*Monopterus albus*) และปลาสลาด (*Notopterus notopterus*) ในระหว่างสิ่งแวดล้อมทั้งสองประเภท ซึ่งแสดงให้เห็นว่าองค์ประกอบชนิดปลาที่มีอวัยวะช่วยหายใจส่วนใหญ่ในพื้นที่การศึกษานี้ มีการกระจายอยู่ในทั้งสองสิ่งแวดล้อมใกล้เคียงกันมาก แต่องค์ประกอบชนิดปลาที่ไม่มีอวัยวะช่วยหายใจจะมีความแตกต่างกันระหว่างแปลงนาและคูส่งน้ำ จากการศึกษาปัจจัยคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมีตลอดช่วงระยะเวลาในการศึกษา พบว่า แปลงนามีค่าเฉลี่ยความลึกของน้ำเพียง 10.93 เซนติเมตร มีค่าอุณหภูมิน้ำเฉลี่ยสูงถึง 31.72 องศาเซลเซียส (28.80 – 36.50 องศาเซลเซียส) แปลงนามีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ย 3.25 มิลลิกรัมต่อลิตร (3.02 – 3.53 มิลลิกรัมต่อลิตร) Boyd and Tucker (1998) กล่าวว่า ปริมาณอุณหภูมิน้ำที่สูงทำให้ความสามารถในการละลายน้ำของออกซิเจนลดลง ในขณะที่คูส่งน้ำมีค่าเฉลี่ยความลึกของน้ำลึกกว่าคือ 37.06 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยอุณหภูมิน้ำ 29.51 องศาเซลเซียส (23.10 – 36.40 องศาเซลเซียส) และค่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ย 4.17 มิลลิกรัมต่อลิตร (3.14 – 6.04 มิลลิกรัมต่อลิตร) ส่วนค่าความเป็นกรดเป็นด่างในแปลงนามีค่าเฉลี่ย 6.61 น้อยกว่าความเป็นกรดเป็นด่างในคูส่งน้ำที่มีค่าเฉลี่ย 6.96 ซึ่งสาเหตุที่จำนวนชนิดปลาที่มีอวัยวะช่วยหายใจในแปลงนาไม่ลดจำนวนลงเมื่อเปรียบเทียบกับในคูส่งน้ำเช่นเดียวกับจำนวนชนิดปลาที่ไม่มีอวัยวะช่วยหายใจ อาจเนื่องมาจากปลาที่มีอวัยวะช่วยหายใจสามารถแลกเปลี่ยนก๊าซจากอากาศได้โดยตรง จึงมีความสามารถในการหายใจในแหล่งน้ำที่มีออกซิเจนละลายน้ำต่ำและมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมในแหล่งน้ำที่มีอุณหภูมิสูง (Graham, 1997) ในขณะเดียวกันการที่ปลาไม่มีอวัยวะช่วยหายใจในแปลงนามีจำนวนลดลง อาจเป็นเพราะในแปลงนามีสภาพแวดล้อมรุนแรงสำหรับปลาที่ไม่มีอวัยวะช่วยหายใจ

ตารางที่ 24 การเปรียบเทียบรายชื่อชนิดปลาที่มีอวัยวะช่วยหายใจที่สำรวจพบระหว่างในแปลงนา กับคูส่งน้ำ

ที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	แปลงนา	คูส่งน้ำ	ประเภทของอวัยวะช่วยหายใจ
1	<i>Notopterus notopterus</i>		+	Respiratory Gas Bladders
2	<i>Clarias macrocephalus</i>	+	+	Branchial Diverticulate
3	<i>Monopterus albus</i>	+		Opercular Epithelial Surfaces
4	<i>Anabas testudineus</i>	+	+	Branchial Diverticulate
5	<i>Trichogaster microlepis</i>	+	+	Branchial Diverticulate
6	<i>Trichogaster pectoralis</i>	+	+	Branchial Diverticulate
7	<i>Trichogaster trichopterus</i>	+	+	Branchial Diverticulate
8	<i>Trichopsis pumilus</i>	+	+	Branchial Diverticulate
9	<i>Trichopsis vittata</i>	+	+	Branchial Diverticulate
10	<i>Channa striata</i>	+	+	Pharyngeal Epithelial
รวม		9 (42.86%)	9 (25.00%)	

หมายเหตุ ประเภทของอวัยวะช่วยหายใจอ้างตาม Graham (1997)

จากการพิจารณาความถี่ของการปรากฏตัวตามความชุกชุม และการแพร่กระจายของชนิดปลาในบริเวณพื้นที่การศึกษานี้ สามารถแบ่งชนิดปลาตามนิเวศวิทยาการเข้ามาอาศัยอยู่ในบริเวณนาข้าวออกเป็น 2 ประเภท คือ

ประเภท ก. “ชนิดปลาที่อาศัยอยู่ในบริเวณนาข้าวแบบถาวร (นาข้าว + คูส่งน้ำ)”

เป็นชนิดปลาที่มีการดำรงชีวิตแบบครบวงจรในบริเวณนาข้าว ตัดสินจากการเก็บรวบรวมตัวอย่างได้ทุกช่วงการเจริญพัฒนาของปลาตั้งแต่ระยะลูกปลาวัยอ่อนจนถึงตัวเต็มวัย และการมีไข่ในท้อง (ตารางที่ 25) มีจำนวน 21 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 56.76 ของจำนวนชนิดปลาที่พบทั้งหมด 37 ชนิด ได้แก่ ปลาสลัด (*Notopterus notopterus*), ปลาซิวเจ้าฟ้า (*Amblypharyngodon chulabhornae*), ปลาซิวหนุ (*Boraras urophthalmoides*), ปลาซิวหนวดขาว (*Esomus metallicus*), ปลาซิวหางแดง (*Rasbora borapetensis*), ปลาซิวหลังแดง (*Rasbora rubrodorsalis*), ปลาตะเพียนทราย (*Puntius brevis*), ปลาอี๊ด (*Lepidocephalichthys furcatus*), ปลาตุ๊กอู (*Clarias macrocephalus*), ปลาเข็มมือ (*Dermogenys siamensis*), ปลาซิวข้าวสาร (*Oryzias minutillus*), ปลาบู่เสือ (*Brachygobius xanthomelas*), ปลาบู่ใส (*Gobiopterus chuno*), ปลาหมอไทย (*Anabas*

testudineus), ปลากระตี่นาง (*Trichogaster microlepis*), ปลาสลิค (*Trichogaster pectoralis*), ปลากระตี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*), ปลากริมลี (*Trichopsis pumilus*), ปลากริมควาย (*Trichopsis vittata*), ปลาช่อน (*Channa striata*) และปลาไหลนา (*Monopterus albus*) ซึ่งในกรณีของปลาไหลนา (*Monopterus albus*) ถึงแม้ว่าเจอตัวอย่างปลาเพียงตัวอย่างเดียวในการศึกษาครั้งนี้ แต่จากการตรวจสอบเอกสารทางชีววิทยาของปลาไหลนา (*Monopterus albus*) พบว่าเป็นปลาที่สามารถสืบพันธุ์และดำรงชีวิตแบบครบวงจรในบริเวณนาข้าวได้ (Collins *et al.*, 2002; ISSG, 2005; Shi, 2005)

ประเภท ข. “ชนิดปลาที่ไม่พบหลักฐานว่ามีการดำรงชีวิตแบบครบวงจรในบริเวณนาข้าว”

เป็นชนิดปลาที่พบเพราะว่ามีการเคลื่อนที่เข้ามาโดยบังเอิญจากสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ บริเวณนาข้าว เช่น คลองห้ำ, แอ่งน้ำ, ร่องสวน และบ่อเลี้ยงปลา ตัดสินจากการไม่พบตัวอย่างในระยะลูกปลาวัยอ่อนและลูกปลาขนาดเล็ก ไม่พบตัวอย่างปลาที่มีไข่ในท้อง (ตารางที่ 25) และจากการตรวจสอบเอกสารทางชีววิทยาของปลาคาดว่าไม่สามารถที่จะมีการดำรงชีวิตแบบครบวงจร (สืบพันธุ์) ในบริเวณนาข้าวได้ มีจำนวน 16 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 43.24 ของจำนวนชนิดปลาที่พบทั้งหมด 37 ชนิด ได้แก่ ปลาชีวก้าว (*Clupeichthys aesarnensis*), ปลาไส้ตันตาแดง (*Cyclocheilichthys apogon*), ปลาตะโกก (*Cyclocheilichthys enoplos*), ปลาตะเพียนขาว (*Barbonymus gonionotus*), ปลากระแห (*Barbonymus schwanefeldi*), ปลาแก้มขี้ (*Puntius orphoides*), ปลาสร้อยขาว (*Cirrhinus siamensis*), ปลาสร้อยลูกกล้วย (*Labiobarbus siamensis*), ปลาแขยงข้างลาย (*Mystus mysticetus*), ปลาหางนกยูง (*Poecilia reticulata*), ปลาจิ้มฟันจระเข้ยักษ์ (*Doryichthys boaja*), ปลาหลด (*Macrogathus siamensis*), ปลาแป้นแก้ว (*Parambassis siamensis*), ปลานิล (*Oreochromis niloticus*), ปลาบุ้ทราย (*Oxyeleotris marmorata*) และปลาบุ้ (*Eugathogobius siamensis*) ซึ่งเป็นไปได้ว่าจำนวนตัวอย่างลูกปลาวัยอ่อนและลูกปลาขนาดเล็กเหล่านี้เข้ามาในบริเวณนาข้าวได้โดยการถูกดูดพลัดหลงเข้ามาพร้อมกับการสูบน้ำด้วยเครื่องสูบน้ำจากคลองห้ำเข้ามาในบริเวณนาข้าว โดยปลาอาจถูกดูดเข้ามาพักอาศัยอยู่ในบริเวณนาข้าวได้ในช่วงระยะเวลาหนึ่งแล้วอาจถูกดูดสูบลบกลับคืนลงสู่คลองห้ำ หรือถูกดูดเข้ามาพักอาศัยอยู่ในบริเวณนาข้าวได้ในช่วงระยะเวลาหนึ่งแล้วอาจตาย ซึ่งจะทำให้วงจรชีวิตของปลาเหล่านี้สิ้นสุดลงภายในรุ่นเดียวที่ได้มีโอกาสเข้ามาภายในบริเวณนาข้าว และบริเวณนาข้าวในการศึกษาครั้งนี้ เราพบชนิดปลาต่างถิ่น (alien species) น้อยเพียง 2 ชนิดเท่านั้น คือ ปลาหางนกยูง (*Poecilia reticulata*) ซึ่งเป็นปลาเลี้ยงที่ชาวบ้านนำมาปล่อยไว้ (เกษม เชื้อชาติ, ข้อมูลติดต่อส่วนตัว) และปลานิล (*Oreochromis niloticus*)

ตารางที่ 25 รายชื่อชนิดปลาในบริเวณน้ำจืดที่มีการพบตัวอย่างลูกปลาวัยอ่อนและลูกปลาขนาดเล็ก และพบตัวอย่างปลาที่มีไข่ในท้อง

ที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	ปลาที่มีไข่ในท้อง	ลูกปลาวัยอ่อนและลูกปลาขนาดเล็ก
1	<i>Notopterus notopterus</i>	+	
2	<i>Clupeichthys aesarnensis</i>		
3	<i>Amblypharyngodon</i>	+	+
4	<i>Boraras urophthalmoides</i>	+	+
5	<i>Esomus metallicus</i>	+	+
6	<i>Rasbora borapetensis</i>	+	+
7	<i>Rasbora rubrodorsalis</i>	+	+
8	<i>Cyclocheilichthys apogon</i>		
9	<i>Cyclocheilichthys enoplos</i>		
10	<i>Barbonymus gonionotus</i>		
11	<i>Barbonymus schwanefeldi</i>		
12	<i>Puntius brevis</i>	+	
13	<i>Puntius orphoides</i>		
14	<i>Cirrhinus siamensis</i>		
15	<i>Labiobarbus siamensis</i>		
16	<i>Lepidocephalichthys furcatus</i>	+	+
17	<i>Mystus mysticetus</i>		
18	<i>Clarias macrocephalus</i>	+	
19	<i>Dermogenys siamensis</i>	+	+
20	<i>Oryzias minutillus</i>	+	+
21	<i>Poecilia reticulata</i>		
22	<i>Doryichthys boaja</i>		
23	<i>Monopterus albus</i>		
24	<i>Macrognathus siamensis</i>		
25	<i>Parambassis siamensis</i>		+
26	<i>Oreochromis niloticus</i>		
27	<i>Oxyeleotris marmorata</i>		
28	<i>Brachygobius xanthomelas</i>	+	+
29	<i>Eugnathogobius siamensis</i>		
30	<i>Gobiopterus chuno</i>	+	+
31	<i>Anabas testudineus</i>	+	+
32	<i>Trichogaster microlepis</i>	+	
33	<i>Trichogaster pectoralis</i>	+	
34	<i>Trichogaster trichopterus</i>	+	+
35	<i>Trichopsis pumilus</i>	+	+
36	<i>Trichopsis vittata</i>	+	+
37	<i>Channa striata</i>	+	

หมายเหตุ ลูกปลาวัยอ่อนและลูกปลาขนาดเล็กในการศึกษาครั้งนี้คัดสรรจากการพบตัวอย่างปลาที่มีความยาวมาตรฐานน้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ยกเว้นปลาชีวข้าวสาร (*Oryzias minutillus*) คัดสรรจากการพบตัวอย่างปลาที่มีความยาวมาตรฐานน้อยกว่า 6 มิลลิเมตร

จากการสำรวจความหลากหลายชนิดของปลาในคลองห้า ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี รวมทั้งการศึกษาตัวอย่างชนิดปลาที่เก็บรักษาอยู่ในพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ จังหวัดปทุมธานี (THNHM) ที่ถูกเก็บจากเขตดังกล่าว พบพันธุ์ปลาน้ำจืดทั้งหมด 49 ชนิด จาก 19 วงศ์ 8 อันดับ สูงกว่าความหลากหลายชนิดของปลาในบริเวณนาข้าว จำนวน 12 ชนิด (ตารางที่ 26; ภาพที่ 39) โดยปลาส่วนใหญ่ที่มีกระจายพันธุ์อยู่ในคลองห้า ซึ่งมีลักษณะสภาพแวดล้อมทางนิเวศวิทยาเป็นแหล่งน้ำไหลจะเป็นปลาในอันดับ Cypriniformes จำนวน 22 ชนิด (44.90%) และปลาอันดับ Siluriformes จำนวน 5 ชนิด (10.20%) มากกว่าที่สำรวจพบในบริเวณนาข้าว ที่พบปลาในอันดับ Cypriniformes เพียงจำนวน 14 ชนิด (37.84%) และปลาอันดับ Siluriformes จำนวน 2 ชนิด (5.41%) แต่ในบริเวณนาข้าวที่มีลักษณะสภาพแวดล้อมทางนิเวศวิทยาเป็นแหล่งน้ำนิ่ง จะพบปลาในอันดับ Perciformes ซึ่ง 6 ชนิด (46.15%) เป็นปลาในอันดับย่อย Anabantoidei ที่มีพฤติกรรมอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำนิ่งจนถึงแหล่งน้ำที่ไหลช้า (Pinter, 1986; Graham, 1997) มากกว่าในคลองห้า ที่พบปลาในอันดับ Perciformes ซึ่ง 5 ชนิด (33.33%) เป็นปลาในอันดับย่อย Anabantoidei

ตารางที่ 26 การเปรียบเทียบรายชื่อชนิดปลาที่สำรวจพบในบริเวณนาข้าว กับชนิดปลาที่สำรวจพบในคลองห้า ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี

อันดับ	วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	การแพร่กระจาย	
			บริเวณนาข้าว	คลองห้า
Osteoglossiformes	Notopteridae	<i>Notopterus notopterus</i>	+	+
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Clupeichthys aesarnensis</i>	+	+
		<i>Clupeichthys goniognathus</i>		+
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Paralaubuca typus</i>		+
		<i>Parachela siamensis</i>		+
		<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i>	+	+
		<i>Boraras urophthalmoides</i>	+	
		<i>Esomus metallicus</i>	+	+
		<i>Rasbora aurotaenia</i>		+
		<i>Rasbora borapetensis</i>	+	+
		<i>Rasbora rubrodorsalis</i>	+	+
		<i>Cyclocheilichthys apogon</i>	+	+
		<i>Cyclocheilichthys armatus</i>		+
		<i>Cyclocheilichthys enoplos</i>	+	+
		<i>Cyclocheilichthys lagleri</i>		+

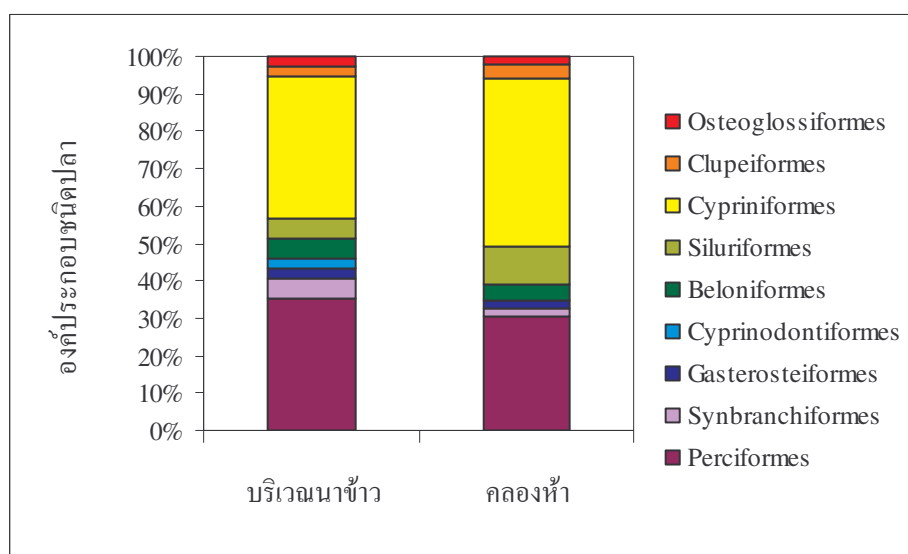
ตารางที่ 26 (ต่อ)

อันดับ	วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	การแพร่กระจาย	
			บริเวณน้ำจืด	คลองห้า
Siluriformes		<i>Puntioplites proctozysron</i>		+
		<i>Barbonymus altus</i>		+
		<i>Barbonymus gonionotus</i>	+	+
		<i>Barbonymus schwanenfeldi</i>	+	+
		<i>Puntius brevis</i>	+	+
		<i>Puntius orphoides</i>	+	
		<i>Cirrhinus siamensis</i>	+	+
		<i>Labeo rohita*</i>		+
		<i>Labiobarbus leptocheilus</i>		+
		<i>Labiobarbus siamensis</i>	+	+
		<i>Osteochilus hasselti</i>		+
	Cobitidae	<i>Lepidocephalichthys furcatus</i>	+	+
	Bagridae	<i>Mystus mysticetus</i>	+	+
	Pangasiidae	<i>Pangasianodon hypophthalmus</i>		+
		<i>Pangasius macronema</i>		+
Beloniformes	Clariidae	<i>Clarias batrachus</i>		+
		<i>Clarias</i> sp. (hybrid)*		+
		<i>Clarias macrocephalus</i>	+	
	Hemiramphidae	<i>Dermogenys siamensis</i>	+	+
	Adrianichthyidae	<i>Oryzias minutillus</i>	+	+
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia reticulata</i>	+	
Gasterosteiformes	Syngnathidae	<i>Doryichthys boaja</i>	+	+
Synbranchiformes	Synbranchidae	<i>Monopterus albus</i>	+	+
	Mastacembelidae	<i>Macrognathus siamensis</i>	+	
Perciformes	Ambassidae	<i>Parambassis apogonoides</i>		+
		<i>Parambassis siamensis</i>	+	+
		<i>Parambassis wolffi</i>		+
	Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus*</i>	+	
	Toxotidae	<i>Toxotes chatareus</i>		+
	Nandidae	<i>Pristolepis fasciatus</i>		+
	Eleotrididae	<i>Oxyeleotris marmorata</i>	+	+
	Gobiidae	<i>Brachygobius xanthomelas</i>	+	+
		<i>Eugnathogobius siamensis</i>	+	+
		<i>Gobiopterus chuno</i>	+	+
	Anabantidae	<i>Anabas testudineus</i>	+	+

ตารางที่ 26 (ต่อ)

อันดับ	วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	การแพร่กระจาย	
			บริเวณน้ำจืด	คลองห้ำ
	Osphronemidae	<i>Trichogaster microlepis</i>	+	+
		<i>Trichogaster pectoralis</i>	+	
		<i>Trichogaster trichopterus</i>	+	+
		<i>Trichopsis pumilus</i>	+	+
		<i>Trichopsis vittata</i>	+	+
	Channidae	<i>Channa striata</i>	+	+
รวม			37	49

หมายเหตุ * ชนิดปลาต่างถิ่น (alien species)



ภาพที่ 39 การเปรียบเทียบองค์ประกอบชนิดปลาที่สำรวจพบระหว่างในบริเวณน้ำจืด กับในคลองห้ำ

2. ปริมาณและการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบชนิดปลาตามฤดูกาลในบริเวณนาข้าว

บริเวณนาข้าวเป็นพื้นที่ทางการเกษตรที่มีลักษณะของแหล่งน้ำเปลี่ยนแปลงไปตามรอบเวลาการเพาะปลูก (De Datta, 1981; IRRI, 1984; Fernando, 1980, 1993) ดังนั้นระดับความลึกของน้ำในแปลงนา และในคูส่งน้ำ จึงมีอิทธิพลมากต่อการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบชนิดปลาตามฤดูกาลในบริเวณนาข้าว ซึ่งการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบชนิดปลาตามฤดูกาลในบริเวณนาข้าวในการศึกษาครั้งนี้ สามารถแบ่งตามช่วงฤดูกาลทำนาออกเป็น 3 ช่วงฤดู คือ

1. ช่วงการหว่านกล้า – แดกกอ (เดือนมีนาคม ถึงเดือนกันยายน 2547, เดือนธันวาคม 2547, เดือนพฤษภาคม 2548, เดือนกันยายน 2548 และเดือนมีนาคม 2549) (ภาพที่ 10, 11) เกษตรกรจะมีความจำเป็นต้องใช้เครื่องสูบน้ำ สูบน้ำจากคลองหัวเข้ามาในคูส่งน้ำ และสูบน้ำจากคูส่งน้ำเข้ามาในแปลงนา เพื่อเร่งการเจริญเติบโตของต้นข้าวให้ต้นข้าวแดกกอ จึงมีโอกาสนำปลาหลายชนิดในคลองหัวถูกดูดเข้ามาในบริเวณนาข้าวพร้อมกับการสูบน้ำด้วยเครื่องสูบน้ำของเกษตรกร ประกอบกับช่วงเวลาดังกล่าวเป็นช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนตกสูงที่สุด (ตารางผนวกที่ 20) (กองภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา, 2549) ซึ่งจะทำให้ระดับน้ำในแอ่งน้ำที่ติดต่อกับแปลงนาสถานีที่ 4 มีน้ำท่วมหลากเชื่อมติดต่อกับคูส่งน้ำสถานีที่ 4 และคูส่งน้ำสถานีที่ 5 จึงมีโอกาสนำปลาหลายชนิดที่อาศัยอยู่ในบริเวณแอ่งน้ำสามารถเคลื่อนที่เข้ามาในบริเวณนาข้าว ทำให้องค์ประกอบชนิดปลาในบริเวณนาข้าวในช่วงการหว่านกล้า – แดกกอ มีความหลากหลายชนิดของปลาสูงสุด (ภาพที่ 14) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเดือนกันยายน 2547 มีความหลากหลายชนิดของปลาสูงสุดถึง 23 ชนิด (ภาพที่ 14; ตารางผนวกที่ 4) ซึ่งในช่วงนี้ในบริเวณนาข้าวจะพบปลาหัวหนวดยาว (*Esomus metallicus*) เป็นองค์ประกอบหลักมากเป็นพิเศษ คือ พบมากกว่าร้อยละ 50 ของปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด (ภาพที่ 12)

2. ช่วงต้นข้าวตั้งท้อง – ออกรวง (เดือนตุลาคม 2547, เดือนมกราคม 2548, เดือนกรกฎาคม 2548, เดือนพฤศจิกายน 2548 และเดือนเมษายน 2549) (ภาพที่ 10, 11) เกษตรกรจะเริ่มทำการทยอยระบายน้ำออกจากแปลงนาลงสู่คูส่งน้ำโดยผ่านทางร่องคันนา แต่ยังคงรักษาระดับความลึกของน้ำในแปลงนาไว้ที่ความลึกเฉลี่ย 11.21 เซนติเมตร ซึ่งในช่วงนี้พบว่า ความหลากหลายชนิดของปลาทั้งหมดในบริเวณนาข้าวจะลดจำนวนลง แต่ความหลากหลายชนิดของปลาในแปลงนาจะมีจำนวนเพิ่มสูงขึ้น (ภาพที่ 14) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงสถานะสมบูรณ์ของระบบนิเวศในแปลงนาที่คาดว่าจะประกอบด้วยปริมาณแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ขนาดเล็กที่เป็นอาหารของปลาวัยอ่อน และปลาชนิดต่าง ๆ อยู่ในปริมาณที่มากพอเพียงดังที่กล่าวโดย (Saitoh, 1997) โดย Bhukaswan (1983) กล่าวว่า หลังจาก

น้ำได้ท่วมพื้นดินใหม่จะทำให้พืชที่ถูกย่อยสลายปล่อยธาตุอาหารลงน้ำ ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของ แพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ และสัตว์พื้นท้องน้ำ ซึ่งผลเหล่านี้จะทำให้ลูกปลาวัยอ่อนมีอัตราการเจริญเติบโตดีและมีอัตราการรอดตายสูง นอกจากนี้การที่ต้นข้าวเจริญเติบโตขึ้นจะกลายเป็นที่กำบัง (shelter) สำหรับการหลบภัยของปลาได้เป็นอย่างดีด้วยเช่นกัน (Fernando, 1993; Fernando and Halwart, 2000) โดยต้นข้าวที่เจริญเติบโตขึ้นจะให้ร่มเงาแก่น้ำทำให้อุณหภูมิน้ำเฉลี่ยในแปลงนามีค่าลดลง กล่าวคือมีค่าเท่ากับ 30.96 องศาเซลเซียส ต่ำกว่าอุณหภูมิเฉลี่ยในแปลงนาช่วงการหว่านกล้า – แรกกอ 0.65 องศาเซลเซียส และต่ำกว่าอุณหภูมิเฉลี่ยในแปลงนาช่วงฤดูการเก็บเกี่ยว – การเตรียมแปลงกล้า 1.76 องศาเซลเซียส

3. ช่วงฤดูการเก็บเกี่ยว – การเตรียมแปลงกล้า (เดือนพฤศจิกายน 2547, เดือนมีนาคม 2548, เดือนสิงหาคม 2548, เดือนธันวาคม 2548 และเดือนพฤษภาคม 2549) (ภาพที่ 10, 11) เกษตรจะทำการเร่งระบายน้ำออกจากแปลงนาลงสู่คูส่งน้ำจนหมดก่อนการเก็บเกี่ยวประมาณ 10 วัน เพื่อเร่งให้ต้นข้าวแก่พร้อมกันและทำการเก็บเกี่ยวข้าวได้สะดวก รวมทั้งเกษตรกรจะทำการระบายน้ำจากคูส่งน้ำลงสู่คลองห้าด้วย เพื่อเป็นการกำจัดสิ่งมีชีวิตที่เป็นศัตรูของต้นข้าว เช่น ปูนา และหอยชนิดต่าง ๆ ที่หลงเหลืออยู่ในคูส่งน้ำ ดังนั้นคาดว่าปลาจำนวนมากมีการเคลื่อนที่หนีจากแปลงนาไปสู่อำเภอต่าง ๆ บริเวณสิ่งแวดล้อมนาข้าว หรือในคลองห้าที่มีความลึกกว่า โดยออกไปพร้อมกับน้ำที่ถูกระบายออกผ่านทางร่องคันนา และถูกดูดออกไปพร้อมกับการสูบน้ำด้วยเครื่องสูบน้ำของเกษตรกร ทำให้องค์ประกอบชนิดปลาในบริเวณนาข้าวมีความหลากหลายชนิดของปลาดำที่สุดในช่วงนี้ (ภาพที่ 14) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเดือนสิงหาคม 2548 พบความหลากหลายชนิดของปลาดำที่สุดเพียง 13 ชนิด (ภาพที่ 14; ตารางผนวกที่ 12) และไม่พบองค์ประกอบชนิดปลาใด ๆ เลยในแปลงนาเดือนพฤศจิกายน 2547, เดือนเมษายน 2549 และเดือนพฤษภาคม 2549 เนื่องจากในแปลงนาไม่มีน้ำหลงเหลืออยู่ในช่วงฤดูการเก็บเกี่ยวขององค์ประกอบชนิดปลาในแปลงนาส่วนใหญ่จึงเป็นกลุ่มปลาที่มีอวัยวะช่วยหายใจ เช่น ปลาหมอไทย (*Anabas testudineus*), ปลากริมควาย (*Trichopsis vittata*) และปลากระดี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*) ซึ่งเป็นปลาที่สามารถแลกเปลี่ยนก๊าซจากอากาศได้โดยตรง จึงสามารถอาศัยอยู่ในแปลงนาที่แห้งแล้งที่มีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำต่ำ และอุณหภูมิ น้ำที่สูงได้ (Pinter, 1986; Graham, 1997) โดย Fernando (1993) กล่าวว่า ชนิดปลาที่มีอวัยวะช่วยหายใจในครอบครัว Anabantidae, Channidae, Clariidae และ Heteropneustidae สามารถปรับตัวให้เข้ากับวัฏจักรสภาพแวดล้อมในบริเวณนาข้าวช่วงฤดูแล้งได้ดี เพราะปลาเหล่านี้โดยปกติสามารถมีพฤติกรรมดำรงชีวิตอาศัยอยู่ในแอ่งน้ำตื้น ๆ อยู่แล้ว

3. การเคลื่อนที่เข้า – ออก ของปลาในบริเวณน้ำขำ

3.1 การเคลื่อนที่เข้า – ออก ของปลาระหว่างแปลงนากับคูส่งน้ำ

เนื่องจากนาข้าวชลประทานเป็นนาข้าวที่มีแปลงนาติดต่อกับคูส่งน้ำอย่างใกล้ชิด จึงมีปลาหลายชนิดสามารถเคลื่อนที่เข้าไปในแหล่งน้ำชั่วคราว หรือในแปลงนา เพื่อใช้ประโยชน์จากแปลงนาเป็นแหล่งวางไข่และหาอาหาร (Tanaka, 1999; Katano *et al.*, 2003) ในการศึกษาครั้งนี้พบปลาจำนวน 13 ชนิด ซึ่ง 7 ชนิด เป็นปลาที่มีอวัยวะช่วยหายใจ ถูกจับได้ในขณะที่มีการเคลื่อนที่เข้า – ออก ระหว่างแปลงนากับคูส่งน้ำโดยวิธีการวางลอบ โดย Heckman (1979) กล่าวว่า ปลาที่สามารถเคลื่อนที่เข้ามาวางไข่ในแปลงนา จะมีลักษณะทางสรีระวิทยาที่ทนทานมากต่อความรุนแรงของแหล่งน้ำชั่วคราว เช่น อุณหภูมิน้ำที่สูง และสภาพน้ำที่มีการผันแปรไม่แน่นอน แต่ในเวลาเดียวกันมันก็จะได้รับประโยชน์จากการเป็นผู้บริโภคอาหารหลัก จำพวกพืช กลุ่มสิ่งมีชีวิตจำพวกแพลงก์ตอน และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีผู้ล่าจำนวนน้อย (Williams, 1987; Turner *et al.*, 1994; Cabral *et al.*, 1998; Fernando and Halwart, 2000; Katano *et al.*, 2003) ซึ่งมีส่วนช่วยให้พื้นที่แหล่งที่อยู่อาศัยในบริเวณน้ำขามีระดับความหลากหลายชนิดของสิ่งมีชีวิตสูงขึ้น (Fernando, 1977; 1980) โดยปลาที่มีการเคลื่อนที่จากคูส่งน้ำเข้าไปในแปลงนา จะมีปริมาณตัวอย่างปลามากกว่าปลาที่มีการเคลื่อนที่จากแปลงนาไปยังคูส่งน้ำประมาณ 3 เท่า และปลาจะมีการเจริญของรังไข่อยู่ในช่วงระยะพร้อมที่จะทำการสืบพันธุ์ (spawning) มากถึงร้อยละ 25.14 ของปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมดที่มีการเคลื่อนที่จากคูส่งน้ำเข้าไปในแปลงนา (ศึกษาโดยใช้ลอบดักจับตัวอย่างปลาที่มีการเคลื่อนที่จากคูส่งน้ำเข้าไปในแปลงนาดังที่แสดงไว้ในภาพที่ 20, 21; ตารางที่ 18) และพบว่าปลาในบริเวณน้ำขำในการศึกษาครั้งนี้ สามารถเคลื่อนที่เข้า – ออก ระหว่างแปลงนากับคูส่งน้ำได้ 2 วิธี คือ

1. เคลื่อนที่เข้า – ออก โดยถูกดูดเข้าไปพร้อมกับการสูบน้ำด้วยเครื่องสูบน้ำของเกษตรกร ซึ่งจะสูบน้ำจากคูส่งน้ำเข้ามาในแปลงนา และสูบน้ำจากแปลงนาออกไปในคูส่งน้ำ

2. เคลื่อนที่เข้า – ออก โดยผ่านทางร่องคันนาที่เกษตรกรขุดเปิดไว้ในช่วงที่ระดับน้ำในแปลงนาและคูส่งน้ำมีน้ำท่วมหลากเชื่อมติดต่อกัน

โดย Saitoh *et al.* (1988) และ Tanaka (1999) พบว่า คูส่งน้ำที่มีการติดต่อกับแปลงนาจะทำให้ปลาที่อาศัยอยู่ในคูส่งน้ำไม่สามารถเคลื่อนที่เข้าไปแพร่กระจายในแปลงนาเพื่อ

การวางไข่ และไม่สามารถใช้ประโยชน์จากแหล่งอาหารที่เกิดจากแปลงนาได้ ซึ่งการกีดขวางการเคลื่อนที่ของปลาจะทำให้ความหลากหลายชนิดของปลาในแปลงนามีจำนวนลดลง (Heckman, 1979; Saitoh *et al.*, 1988)

3.2 การเคลื่อนที่ของปลาจากคลองห้าเข้ามาในบริเวณนาข้าว

จากลักษณะทางภูมิศาสตร์ของสภาพแวดล้อมในบริเวณนาข้าว ซึ่งเป็นแหล่งน้ำระบบปิดที่ไม่ได้มีการเชื่อมต่อกับคลองห้าโดยตรง ประกอบกับความสูงของพื้นที่ในบริเวณนาข้าวสูงกว่าระดับน้ำในคลองห้าถึง 2 เมตร จึงทำให้ปลาในคลองห้าไม่สามารถเคลื่อนที่เข้ามาในบริเวณนาข้าวได้โดยวิธีธรรมชาติ แต่ปลาจากคลองห้าสามารถเคลื่อนที่เข้ามาในบริเวณนาข้าวได้ 2 วิธี คือ

1. เคลื่อนที่จากคลองห้าเข้ามาในบริเวณนาข้าว โดยการถูกดูดเข้ามาพร้อมกับการสูบน้ำด้วยเครื่องสูบน้ำของเกษตรกร ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้สามารถพิสูจน์ได้ว่ามีปลาอย่างน้อย 2 ชนิด คือ ปลาฉิวหนวดขาว (*Esomus metallicus*) และปลาฉิวหางแดง (*Rasbora borapetensis*) ถูกจับได้โดยการใช้สวิงรองจับตัวอย่างปลาในขณะที่มีการสูบน้ำด้วยเครื่องสูบน้ำจากคลองห้าเข้ามาในบริเวณนาข้าว

2. เคลื่อนที่จากคลองห้าเข้ามาในบริเวณนาข้าว โดยการว่ายนกกระแสน้ำผ่านทางท่อส่งน้ำที่ฝังไว้ใต้ท้องถนน ซึ่งเป็นท่อส่งน้ำที่เชื่อมต่อกันระหว่างคูส่งน้ำและคลองห้า ซึ่งเหตุการณ์นี้จะเกิดได้เฉพาะในช่วงฤดูการเก็บเกี่ยวของทุก ๆ ปี เนื่องจากเกษตรกรจะทำการเปิดประตูระบายน้ำเพื่อระบายน้ำออกจากบริเวณนาข้าวไหลลงสู่คลองห้า

3.3 การเคลื่อนที่ของปลาจากสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ บริเวณนาข้าวเข้ามาในบริเวณนาข้าว

เมื่อถึงช่วงฤดูฝน หรือช่วงที่มีน้ำท่วมหลากภายในบริเวณนาข้าว ปลาที่อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ บริเวณนาข้าว เช่น แอ่งน้ำ และร่องสวน อาจมีการเคลื่อนที่เข้ามาภายในบริเวณนาข้าวได้ เนื่องจากระดับน้ำในแอ่งน้ำ และร่องสวน จะมีระดับน้ำท่วมหลากติดต่อกันถึงกับบริเวณนาข้าว

4. นิเวศวิทยาการสืบพันธุ์

แนวโน้มน้ำการสืบพันธุ์ของปลาจำนวน 14 ชนิด จากการสังเกตในผลการศึกษาครั้งนี้สามารถแบ่งตามช่วงฤดูกาลสืบพันธุ์ได้ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีการวางไข่ตามฤดูกาล (มีแนวโน้มน้ำพบปริมาณตัวอ่อนลูกปลาวัยอ่อนและลูกปลานขนาดเล็ก และพบปริมาณตัวอ่อนปลาที่มีการเจริญของรังไข่อยู่ในช่วงระยะพร้อมที่จะทำการสืบพันธุ์ [spawning] มากตามฤดูกาล) ได้แก่ ปลาข้าวสาร (*Oryzias minutillus*), ปลากระดี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*), ปลาชีหางแดง (*Rasbora borapetensis*), ปลาชีหลังแดง (*Rasbora rubrodorsalis*), ปลาตะเพียนทราย (*Puntius brevis*), ปลากริมสี (*Trichopsis pumilus*), ปลาหมอไทย (*Anabas testudineus*) และปลาบู๋ใส (*Gobiopterus chuno*) และกลุ่มที่ไม่ได้วางตามฤดูกาล หรือวางไข่เป็นครั้งคราว (ไม่มีแนวโน้มน้ำพบปริมาณตัวอ่อนลูกปลาวัยอ่อนและลูกปลานขนาดเล็ก และไม่มีแนวโน้มน้ำพบปริมาณตัวอ่อนปลาที่มีการเจริญของรังไข่อยู่ในช่วงระยะพร้อมที่จะทำการสืบพันธุ์ [spawning] มากในฤดูกาลใดฤดูกาลหนึ่งเป็นพิเศษ) ได้แก่ ปลาชีหนวดยาว (*Esomus metallicus*), ปลาชีเจ้าฟ้า (*Amblypharyngodon chulabhornae*), ปลากริมควาย (*Trichopsis vittata*), ปลาอี๊ด (*Lepidocephalichthys furcatus*), ปลาเข็มหม้อ (*Dermogenys siamensis*) และปลาช่อน (*Channa striata*) โดย Ali (1999) ได้ทำการศึกษาชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปลาช่อนเทศเมียน (*Channa striata*) ในบริเวณน้ำจืดประเทศมาเลเซีย พบว่า ปลาช่อน (*Channa striata*) จะมีความพร้อมในการสืบพันธุ์ตลอดทั้งปี ยกเว้นในเดือนเมษายน และเดือนพฤษภาคม ส่วน เจริญ (2505) ได้ทำการศึกษาช่วงฤดูกาลสืบพันธุ์ของปลาชีหนวดยาว (*Esomus metallicus*) ในตู้กระจกที่มีการจำลองลักษณะของสภาพแวดล้อมเลียนแบบธรรมชาติ พบว่า ปลาชีหนวดยาว (*Esomus metallicus*) จะมีความพร้อมในการสืบพันธุ์มากที่สุดในฤดูฝน (เดือนสิงหาคม ถึงเดือนกันยายน) และกลุ่มปลาที่มีการวางไข่ตามฤดูกาลสามารถจัดจำแนกออกได้เป็น 2 กลุ่มย่อย คือ

กลุ่มปลาที่มีการวางไข่ในฤดูร้อน (มีแนวโน้มน้ำพบปริมาณตัวอ่อนลูกปลาวัยอ่อนและลูกปลานขนาดเล็ก และพบปริมาณตัวอ่อนปลาที่มีการเจริญของรังไข่อยู่ในช่วงระยะพร้อมที่จะทำการสืบพันธุ์ [spawning] มากในเดือนมีนาคม ถึงเดือนเมษายน) ได้แก่ ปลาข้าวสาร (*Oryzias minutillus*), ปลากระดี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*), ปลาชีหางแดง (*Rasbora borapetensis*), ปลาชีหลังแดง (*Rasbora rubrodorsalis*), ปลากริมสี (*Trichopsis pumilus*) และปลาบู๋ใส (*Gobiopterus chuno*) แต่ธนภรณ์ และคณะ (2543) รายงานว่า ปลากระดี่หม้อในอ่างเก็บน้ำเขื่อน

ปราณบุรี จ. ประจวบคีรีขันธ์ จะมีความพร้อมในการสืบพันธุ์อย่างสม่ำเสมอ ตั้งแต่เดือนเมษายนไปจนถึงเดือนธันวาคม

กลุ่มปลาที่มีการวางไข่ในฤดูฝน (มีแนวโน้มพบปริมาณตัวอย่างลูกปลาวัยอ่อนและลูกปลานขนาดเล็ก และพบปริมาณตัวอย่างปลาที่มีการเจริญของรังไข่อยู่ในช่วงระยะพร้อมที่จะทำการสืบพันธุ์ [spawning] มากในเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคม) ได้แก่ ปลาตะเพียนทราย (*Puntius brevis*) และปลาหมอไทย (*Anabas testudineus*) โดย สันติชัย และอัมพร (2547) รายงานว่า ปลาหมอไทย (*Anabas testudineus*) ในแม่น้ำเขตอำเภอชะอวด อำเภอเชียรใหญ่ และอำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช จะมีความพร้อมในการสืบพันธุ์มากที่สุดในฤดูฝน (เดือนสิงหาคม ถึงเดือนตุลาคม)

ช่วงฤดูกาลสืบพันธุ์ของปลาในบริเวณนาข้าว จะมีปลาบางชนิดที่มีช่วงฤดูกาลสืบพันธุ์แตกต่างจากผลการศึกษาที่ศึกษาไว้ก่อนหน้านี้ อาจเป็นไปได้ว่าในการศึกษาคั้งนี้เป็นการศึกษานิเวศวิทยาการสืบพันธุ์ของปลาในนาข้าวชลประทาน ซึ่งนอกจากปัจจัยทางกายภาพ (ปริมาณน้ำฝน) และปัจจัยทางชีวภาพ (อาหารธรรมชาติ) ที่เป็นตัวกระตุ้นให้ปลามีการสืบพันธุ์วางไข่ตามฤดูกาลแล้ว การที่บริเวณนาข้าวได้รับน้ำใหม่จากการสูบน้ำด้วยเครื่องสูบน้ำของเกษตรกรจากคลองห้ำเข้ามาในบริเวณนาข้าว ก็อาจจะเป็นตัวช่วยกระตุ้นให้ปลาในบริเวณนาข้าวมีความพร้อมในการสืบพันธุ์ได้ด้วยเช่นกัน โดยจะเห็นได้จากในเดือนธันวาคม 2547 ซึ่งถึงแม้ว่าจะไม่มีปริมาณน้ำฝนตกลงมา (ตารางผนวกที่ 20) แต่ในบริเวณนาข้าวเดือนนี้จะได้รับน้ำที่ถูกสูบน้ำเข้ามาจากคลองห้ำ และพบว่าปลาบางชนิด เช่น ปลากริมควาย (*Trichopsis vittata*) กับปลาเข็มหม้อ (*Dermogenys siamensis*) มีการสืบพันธุ์วางไข่ในช่วงที่ในบริเวณนาข้าวได้รับน้ำจากคลองห้ำด้วยเช่นกัน (ภาพที่ 23) โดย Roberts (1989) ลงความเห็นว่าปลาน้ำจืดในเขตร้อนนั้น สามารถมีการสืบพันธุ์ได้ตลอดทั้งปี ถ้ามีการตอบสนองต่อการกระตุ้นจากปัจจัยสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เช่น การมีอาหาร และแหล่งวางไข่ที่เหมาะสม แต่จากผลการศึกษาของผู้วิจัยในบริเวณนาข้าวคั้งนี้ พบว่า แนวโน้มการสืบพันธุ์วางไข่ของปลาบางชนิดในบริเวณนาข้าวส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับการขึ้นอยู่กับการกระตุ้นจากปัจจัยสิ่งแวดล้อม เช่น การได้รับน้ำใหม่จากการสูบน้ำด้วยเครื่องสูบน้ำจากคลองห้ำเข้ามาในบริเวณนาข้าวของเกษตรกร ก็สามารถมีส่วนช่วยกระตุ้นให้ปลามีการสืบพันธุ์วางไข่ด้วย แต่ไม่ชัดเจนเท่ากับการได้รับอิทธิพลจากการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล เนื่องจากการพบปริมาณสัดส่วนของตัวอย่างปลาที่มีการเจริญของรังไข่อยู่ในช่วงระยะพร้อมที่จะทำการสืบพันธุ์ (spawning) ในบริเวณนาข้าวที่ทำการศึกษาคั้งนี้จะพบมากตามฤดูกาล (ภาพที่ 23)

5. องค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารของปลาในบริเวณนาข้าว

มีปลาหลายชนิดในการศึกษาครั้งนี้ ได้รับประโยชน์จากแหล่งอาหารที่เกิดจากผลผลิตในแปลงนา เช่น ปลาตะเพียนขาว (*Barbonymus gonionotus*) พบองค์ประกอบอาหารจำพวกพืช และแพลงก์ตอนพืชเป็นอาหารหลัก ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ กิตติพันธ์ (2547) ที่รายงานว่ากินพืช และแพลงก์ตอนพืชเป็นอาหารหลักด้วยเช่นกัน ในบริเวณหนองทะเลสองห้อง จังหวัดตรัง แต่องค์ประกอบอาหารจำพวกพืชที่พบในกระเพาะอาหารของปลาตะเพียนขาว และปลากินพืชชนิดอื่น ๆ ในบริเวณนาข้าวครั้งนี้ จะเป็นชิ้นส่วนของต้นข้าวทั้งสิ้น ในปลาเข็มหม้อ (*Dermogenys siamensis*) และปลาชีวาหางแดง (*Rasbora borapetensis*) พบแมลงเป็นองค์ประกอบอาหารหลัก ถึงร้อยละ 91 และร้อยละ 58 ตามลำดับ สอดคล้องกับรายงานของ นฤจิต (2548) ที่ทำการศึกษาปลาในอ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียว จังหวัดสุพรรณบุรี และรายงานว่าปลาเข็มหม้อ (*Dermogenys siamensis*) และปลาชีวาหางแดง (*Rasbora borapetensis*) กินแมลงเป็นอาหารหลักด้วยเช่นเดียวกัน ในปลาหมอไทย (*Anabas testudineus*) พบปลาเป็นองค์ประกอบอาหารหลัก ซึ่งปลาส่วนหนึ่งสามารถจัดจำแนกได้เป็นซากของปลาชีวนวดยาว (*Esomus metallicus*) สอดคล้องกับรายงานของ Rainboth (1996) ที่ทำการศึกษาปลาในแม่น้ำโขง และรายงานว่าปลาปลาหมอไทย (*Anabas testudineus*) กินอาหารจำพวกปลาเป็นหลัก ในปลาช่อน (*Channa striata*) พบองค์ประกอบอาหารจำพวกปลา กุ้ง และแมลง ในกระเพาะอาหาร สอดคล้องกับรายงานของ Dasgupta (2000) อ้างโดย Courtenay *et al.* (2004) ที่ทำการศึกษาปลาในแม่น้ำเบงกอลตะวันตก ประเทศอินเดีย และรายงานว่าปลาช่อน (*Channa striata*) กินอาหารจำพวกปลา แมลง และครัสตาเซียน ด้วยเช่นเดียวกัน โดย กองวิจัยธรรมชาติวิทยา (2545) รายงานว่า ปลาหมอไทย (*Anabas testudineus*) และปลาช่อน (*Channa striata*) มีบทบาทสำคัญมากในการควบคุมปริมาณแมลงแปลงนาบริเวณทุ่งหลวงรังสิต เพราะทุ่งนาในบริเวณทุ่งหลวงรังสิตจะมีแมลงตามธรรมชาติอยู่เป็นจำนวนมาก และมีหลายชนิดที่กัดกินทำลายต้นข้าว เช่น หนอนกอ และเพลี้ยไฟ ส่วนปลาชีวนวดยาว (*Esomus metallicus*) และปลาชีวเจ้าฟ้า (*Amblypharyngodon chulabhornae*) ซึ่งมีพฤติกรรมอาศัยอยู่รวมเป็นฝูงใหญ่บริเวณใกล้ฝัมน้ำ และคาดว่าเป็นปลาที่มีพฤติกรรมกินอาหารจำพวกแมลงตามรายงานของ Rainboth (1996) ที่ทำการศึกษาองค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารของปลาชนิดดังกล่าวในแม่น้ำโขงประเทศกัมพูชา แต่ในการศึกษาครั้งนี้ กลับพบองค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารของปลาชีวนวดยาว (*Esomus metallicus*) และปลาชีวเจ้าฟ้า (*Amblypharyngodon chulabhornae*) เพียง 2 ประเภทเท่านั้น คือ แพลงก์ตอนพืช และเศษซากที่ไม่สามารถจัดจำแนกได้ ซึ่งสาเหตุที่ปลาชีวนวดยาว (*Esomus metallicus*) และปลาชีวเจ้าฟ้า (*Amblypharyngodon chulabhornae*) ในบริเวณ

นาข้าวมีอุปนิสัยการกินอาหารแตกต่างจากบริเวณอื่น ๆ นั้น อาจเนื่องมาจากชนิดและปริมาณอาหารของปลาที่พบในธรรมชาติอาจมีความแตกต่างกัน โดย Lowe – McConnell (1975) และ Suraswadi (1976) ได้อธิบายถึงอุปนิสัยในการกินอาหารของปลาว่า จะมีความแตกต่างกันไปในปลาแต่ละชนิด หรือแม้แต่ในปลาชนิดเดียวกันแต่อาศัยอยู่คนละสถานที่ก็อาจจะกินอาหารแตกต่างกันได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ความสมบูรณ์ของอาหาร ความสามารถในการหาอาหาร การแพร่กระจาย และอุปนิสัยของเหยื่อ

โดยจากการศึกษาองค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารของปลาในบริเวณนาข้าวในการศึกษาครั้งนี้ สามารถจัดแบ่งกลุ่มปลาตามอุปนิสัยการกินอาหารออกเป็น 5 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มปลากินแพลงก์ตอนพืช มี 14 ชนิด ได้แก่ ปลาฉิวแก้ว (*Clupeichthys aesarnensis*), ปลาฉิวเจ้าฟ้า (*Amblypharyngodon chulabhornae*), ปลาฉิวหนู (*Boraras urophthalmoides*), ปลาฉิวหนวดยาว (*Esomus metallicus*), ปลาไส้ตันตาแดง (*Cyclocheilichthys apogon*), ปลาคะโถก (*Cyclocheilichthys enoplos*), ปลาสร้อยขาว (*Cirrhinus siamensis*), ปลาสร้อยลูกกล้วย (*Labiobarbus siamensis*), ปลาอี๊ด (*Lepidocephalichthys furcatus*), ปลาฉิวข้าวสาร (*Oryzias minutillus*), ปลาหางนกยูง (*Poecilia reticulata*), ปลานู (*Eugnathogobius siamensis*), ปลากระดี้นาง (*Trichogaster microlepis*) และปลากระดี้นม้อ (*Trichogaster trichopterus*)

2. กลุ่มปลากินแพลงก์ตอนสัตว์ มี 6 ชนิด ได้แก่ ปลาคะเพียนทราย (*Puntius brevis*), ปลาแขยงข้างลาย (*Mystus mysticetus*), ปลาแป้นแก้ว (*Parambassis siamensis*), ปลานูเสือ (*Brachygobius xanthomelas*), ปลานูไส (*Gobiopterus chuno*) และปลาสลิด (*Trichogaster pectoralis*)

3. กลุ่มปลากินพืช มี 1 ชนิด ได้แก่ ปลาแก้มขี้ (*Puntius orphoides*)

4. กลุ่มปลากินสัตว์ มี 3 ชนิด ได้แก่ ปลาฉิวหางแดง (*Rasbora borapetensis*), ปลาเข็มม้อ (*Dermogenys siamensis*) และปลานูทราย (*Oxyeleotris marmorata*)

5. กลุ่มปลากินทั้งพืชและสัตว์ มี 10 ชนิด ได้แก่ ปลาสลาด (*Notopterus notopterus*), ปลาฉิวหลังแดง (*Rasbora rubrodorsalis*), ปลาคะเพียนขาว (*Barbonymus gonionotus*), ปลากระแห

(*Barbonymus schwanefeldi*), ปลาคูกอูย (*Clarias macrocephalus*), ปลานิล (*Oreochromis niloticus*), ปลาหมอไทย (*Anabas testudineus*), ปลากริมลี (*Trichopsis pumilus*), ปลากริมควาย (*Trichopsis vittata*) และปลาช่อน (*Channa striata*)

6. วิจารณ์รวม

การปลูกข้าวในประเทศไทยเริ่มต้นมาอย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 5500 ปีมาแล้ว โดยเฉพาะในเขตพื้นที่ราบลุ่มภาคกลาง (ชาญวิทย์, 2543) ปัจจุบันพื้นที่บริเวณนาข้าวในเอเชียจำนวนมากได้กลายเป็นที่แหล่งอาศัยของปลาหลายชนิด (Heckman, 1979; Hosoya, 1982; Saitoh *et al.*, 1988; Katano, 1998) ในบริเวณนาข้าวที่ทำการศึกษาค้นคว้า พบว่า จำนวนชนิดและปริมาณตัวอย่างปลาส่วนใหญ่จะอาศัยอยู่ในคูส่งน้ำมากกว่าในแปลงนา เพราะแปลงนาในบางช่วงเวลาจะมีลักษณะของสภาพแวดล้อมที่แห้งแล้ง คือ ในช่วงฤดูการเก็บเกี่ยวจะไม่มีน้ำหลงเหลืออยู่ในแปลงนา แต่ Catling (1992) กล่าวว่า แปลงนาจัดเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยที่มีความเสถียรมากเมื่อเปรียบเทียบกับแหล่งน้ำท่วมถึง เพราะจะมีการจัดการน้ำตลอดเวลาในช่วงที่มีการปลูกข้าว ในทางตรงกันข้ามช่วงระยะเวลาที่มีน้ำมากเกินไปหรือน้อยเกินไป เราไม่สามารถทำนายสิ่งเหล่านี้ได้ในแหล่งน้ำท่วมถึงตามธรรมชาติ ดังนั้นนิเวศวิทยาทางการเกษตร (การปลูกข้าว) และกิจกรรมทางนิเวศวิทยาของประชาคมปลาในบริเวณนาข้าวจะเปลี่ยนแปลงได้ก็ขึ้นอยู่กับลักษณะสภาพแวดล้อมของปัจจัยคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมี โดยปลาที่เด่นในปริมาณ เช่น ปลาชีวนวดยาว (*Esomus metallicus*) สามารถปรับตัวให้เข้ากับแหล่งน้ำชั่วคราวในบริเวณนาข้าวได้ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแปลงนา เนื่องจากในแปลงนาช่วงการหว่านกล้า - แดกกอ เป็นไปได้ว่ามีปริมาณแพลงก์ตอนพืชซึ่งเป็นอาหารของปลาชีวนวดยาว (*Esomus metallicus*) อยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งการที่สิ่งแวดล้อมในแปลงนามีศัตรูผู้ล่าจำนวนน้อยและการมีอาหารจำพวกแพลงก์ตอนพืชอยู่เป็นจำนวนมาก จึงเหมาะกับลูกปลาวัยอ่อนของปลาชีวนวดยาว (*Esomus metallicus*) โดยเจริญ (2505) กล่าวว่า ปลาชีวนวดยาว (*Esomus metallicus*) จะมีช่วงวงจรชีวิตสั้นประมาณ 4½ เดือน ซึ่งเกือบจะเท่ากับช่วงเวลาในการทำนาแต่ละครั้ง และมีการวางไข่ครั้งหนึ่ง ๆ เฉลี่ยประมาณ 3,782 ฟอง จึงอาจเป็นสาเหตุให้ปลาชีวนวดยาว (*Esomus metallicus*) ประสบความสำเร็จในการดำรงชีวิตในบริเวณนาข้าว โดยมีการพบปริมาณตัวอย่างในบริเวณนาข้าวมากถึงร้อยละ 35.99 ของปริมาณตัวอย่างปลาทั้งหมด และกลุ่มปลาในอันดับย่อย Anabantoidei ก็สามารถปรับตัวอาศัยอยู่ในแปลงนาได้ดีด้วยเช่นกัน เนื่องจากเป็นกลุ่มปลาที่มีอวัยวะช่วยหายใจซึ่งสามารถแลกเปลี่ยนก๊าซจากอากาศได้โดยตรง จึงมีความสามารถในการหายใจในแปลงนาที่มีออกซิเจนละลายน้ำต่ำ และมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมในแปลงนา

ที่มีอุณหภูมิสูงได้ โดยคาดว่าลูกปลาชีวหนวดยาว (*Esomus metallicus*) และแมลงที่อาศัยอยู่ในบริเวณนาข้าวจะกลายเป็นอาหารหลักของปลาส่วนใหญ่ที่อยู่ในอันดับย่อย Anabantoidae การที่แหล่งน้ำท่วมถึงในธรรมชาติที่เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของประชาคมปลาค่อย ๆ ลดลง แสดงให้เห็นว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในบริเวณนาข้าวไว้ เพราะประโยชน์ของนาข้าว นอกจากจะเป็นที่อยู่อาศัยของปลาแล้วยังสามารถใช้เป็นตัวแทนพื้นที่ชุ่มน้ำในธรรมชาติที่มีความสำคัญต่อสัตว์ชนิดอื่น ๆ อีกหลายชนิด เช่น สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ และนกน้ำ (Heckman, 1979; Catling, 1992; Lane and Fujioka, 1998; Bambaradeniya and Amerasinghe, 2003; Yamazaki *et al.*, 2004) โดยบริเวณนาข้าวที่เราได้ทำการศึกษาครั้งนี้ ถือว่ามีความสำคัญมากต่อนิเวศวิทยาของประชาคมปลาที่อาศัยอยู่ในบริเวณนาข้าว เนื่องจากบริเวณนาข้าวที่ทำการศึกษาครั้งนี้เป็นนาข้าวชลประทานที่มีคูส่งน้ำเลียบคูขนานไปกับแปลงนา ซึ่งไม่ได้ติดต่อกับสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ บริเวณนาข้าวโดยตรง จึงทำให้ปลาชนิดต่าง ๆ เข้า – ออก ระหว่างสิ่งแวดล้อมในบริเวณนาข้าวกับสิ่งแวดล้อมภายนอกได้ไม่สม่ำเสมอ แต่ในช่วงเวลาที่มีน้ำท่วมหลาก พื้นที่ในบริเวณนาข้าวจะมีการติดต่อกับสิ่งแวดล้อมภายนอกรอบ ๆ บริเวณนาข้าว ทำให้มีการแลกเปลี่ยนระหว่างประชากรปลาที่อาศัยอยู่ในบริเวณนาข้าวกับปลาที่อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมภายนอกรอบ ๆ บริเวณนาข้าว และสามารถลำเลียงปลาออกไปยังสิ่งแวดล้อมภายนอกบริเวณนาข้าวได้ ผลการวิจัยนี้จึงเป็นการแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของนิเวศวิทยาของประชาคมปลาในนาข้าว (นาข้าวชลประทาน) ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี เป็นสิ่งที่มีค่าควรแก่การพิจารณา

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

1. ความหลากหลายชนิดของปลาในบริเวณนาข้าว ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ตั้งแต่เดือนมีนาคม 2547 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549 พบความหลากหลายชนิดของปลาทั้งหมด 9 อันดับ 19 วงศ์ 37 ชนิด โดยชนิดปลาที่เด่นปริมาณ 8 ชนิดแรก คือ ปลาชิวหนวดยาว (*Esomus metallicus*), ปลาชีวจ้ำฟ้า (*Amblypharyngodon chulabhornae*), ปลาชีวจ้ำสาร (*Oryzias minutillus*), ปลากริมควาย (*Trichopsis vittata*), ปลากระดี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*), ปลาชีหวางแดง (*Rasbora borapetensis*), ปลาอีด (*Lepidocephalichthys furcatus*) และปลาเข็มหม้อ (*Dermogenys siamensis*) โดยมีปริมาณตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ 35.99, 16.70, 14.91, 9.33, 5.68, 5.15, 3.15 และ 2.53 ของปริมาณตัวอย่างปลาที่พบทั้งหมด

2. ชนิดปลาในคูส่งน้ำมีความหลากหลายชนิดสูงกว่าปลาในแปลงนา โดยพบปลาในคูส่งน้ำ 36 ชนิด และเป็นปลาที่พบได้เฉพาะในคูส่งน้ำเท่านั้น 16 ชนิด ในขณะที่ในแปลงนา พบปลา 21 ชนิด และมีเพียงหนึ่งชนิดที่พบได้เฉพาะในแปลงนาเท่านั้น คือ ปลาไหลนา (*Monopterus albus*) ทั้งนี้มีปลา 20 ชนิด มีการแพร่กระจายทั้งในแปลงนาและคูส่งน้ำ

3. ปลาที่มีการแพร่กระจายในแปลงนาจำนวน 21 ชนิด ส่วนหนึ่งเป็นปลาที่สามารถพิสูจน์ได้ว่าเป็นปลาที่มีการเคลื่อนที่จากคูส่งน้ำเข้าไปในแปลงนาจริงจำนวน 13 ชนิด ซึ่งถูกจับได้โดยวิธีการวางลอบ ได้แก่ ปลาชีวจ้ำฟ้า (*Amblypharyngodon chulabhornae*), ปลาชิวหนวดยาว (*Esomus metallicus*), ปลาชีหวางแดง (*Rasbora borapetensis*), ปลาชีวล้างแดง (*Rasbora rubrodorsalis*), ปลาตะเพียนทราย (*Puntius brevis*), ปลาตุ๊กอูย (*Clarias macrocephalus*), ปลาชีวจ้ำสาร (*Oryzias minutillus*), ปลาหมอไทย (*Anabas testudineus*), ปลาสลิด (*Trichogaster pectoralis*), ปลากระดี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*), ปลากริมลี (*Trichopsis pumilus*), ปลากริมควาย (*Trichopsis vittata*) และปลาช่อน (*Channa striata*)

4. ความหลากหลายชนิดของปลาในคลองห้า ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี พบความหลากหลายชนิดของปลาทั้งหมด 8 อันดับ 19 วงศ์ 49 ชนิด สูงกว่าความหลากหลายชนิดของปลาในบริเวณนาข้าว 12 ชนิด เนื่องจากในบริเวณนาข้าวมีลักษณะทางนิเวศวิทยาเป็นแหล่งน้ำนิ่ง จึงพบ

จำนวนชนิดปลาในอันดับ Perciformes ซึ่งร้อยละ 46.15 เป็นปลาในอันดับย่อย Anabantoidei มีจำนวนเกือบเท่ากับจำนวนชนิดปลาในอันดับ Cypriniformes ส่วนในคลองห้ำมีลักษณะทางนิเวศวิทยาเป็นแหล่งน้ำไหลจึงพบจำนวนชนิดปลาส่วนใหญ่อยู่ในอันดับ Cypriniformes และอันดับ Siluriformes

5. องค์ประกอบชนิดปลาในบริเวณนาข้าวมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลทำนา กล่าวคือ ในช่วงการหว่านกล้า – แรกออก องค์ประกอบชนิดปลาจะมีความหลากหลายชนิดของปลาสูงสุด 23 ชนิด และพบปลาชิวหนวดยาว (*Esomus metallicus*) เป็นองค์ประกอบหลัก ในช่วงต้นข้าวตั้งท้อง – ออกรวง องค์ประกอบชนิดปลาทั้งหมดในบริเวณนาข้าวจะมีความหลากหลายชนิดของปลาลดลงเล็กน้อย แต่องค์ประกอบชนิดปลาในแปลงนาจะมีความหลากหลายชนิดของปลาสูงขึ้น ในช่วงฤดูกาลเก็บเกี่ยว – เตรียมแปลงกล้า องค์ประกอบชนิดปลาจะมีความหลากหลายชนิดต่ำสุดเพียง 13 ชนิด โดยองค์ประกอบชนิดปลาหลักจะเป็นกลุ่มปลาที่มีอวัยวะช่วยหายใจ ได้แก่ ปลาหมอไทย (*Anabas testudineus*), ปลากริมควาย (*Trichopsis vittata*) และปลากระดี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*)

6. แนวโน้มฤดูกาลสืบพันธุ์วางไข่ของปลาในบริเวณนาข้าวในการศึกษาครั้งนี้ พบว่า

ปลาชิวข้าวสาร (*Oryzias minutillus*), ปลากระดี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*), ปลาชิวหางแดง (*Rasbora borapetensis*), ปลาชิวหลังแดง (*Rasbora rubrodorsalis*) ปลากริมสี (*Trichopsis pumilus*), และปลาบู๋ใส (*Gobiopterus chuno*) มีแนวโน้มการสืบพันธุ์วางไข่ในฤดูร้อน

ปลาตะเพียนทราย (*Puntius brevis*) และปลาหมอไทย (*Anabas testudineus*) มีแนวโน้มการสืบพันธุ์วางไข่ในฤดูฝน

ปลาชิวหนวดยาว (*Esomus metallicus*), ปลาชิวเจ้าฟ้า (*Amblypharyngodon chulabhornae*), ปลากริมควาย (*Trichopsis vittata*), ปลาอี๊ด (*Lepidocephalichthys furcatus*), ปลาเข็มหม้อ (*Dermogenys siamensis*) และปลาช่อน (*Channa striata*) ไม่มีแนวโน้มการสืบพันธุ์วางไข่ตามฤดูกาล

7. การศึกษาองค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารของปลาในบริเวณนาข้าวในการศึกษาครั้งนี้ สามารถจัดแบ่งกลุ่มปลาตามอุปนิสัยการกินอาหารออกเป็น 5 กลุ่ม คือ

7.1 กลุ่มปลากินแพลงก์ตอนพืช มี 14 ชนิด ได้แก่ ปลาชิวแก้ว (*Clupeichthys*

aesarnensis), ปลาฉิวเจ้าฟ้า (*Amblypharyngodon chulabhornae*), ปลาฉิวหนู (*Boraras urophthalmoides*), ปลาฉิวหนวดยาว (*Esomus metallicus*), ปลาไส้ตันตาแดง (*Cyclocheilichthys apogon*), ปลาตะโกก (*Cyclocheilichthys enoplos*), ปลาสร้อยขาว (*Cirrhinus siamensis*), ปลาสร้อยลูกกล้วย (*Labiobarbus siamensis*), ปลาอี๊ด (*Lepidocephalichthys furcatus*), ปลาฉิวข้าวสาร (*Oryzias minutillus*), ปลาหางนกยูง (*Poecilia reticulata*), ปลาบู่ (*Eugnathogobius siamensis*), ปลากระดี่นาง (*Trichogaster microlepis*) และปลากระดี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*)

7.2 กลุ่มปลากินแพลงก์ตอนสัตว์ มี 6 ชนิด ได้แก่ ปลาตะเพียนทราย (*Puntius brevis*), ปลาแขยงข้างลาย (*Mystus mysticetus*), ปลาแป้นแก้ว (*Parambassis siamensis*), ปลาบู่เสือ (*Brachygobius xanthomelas*), ปลาบู่ใส (*Gobiopterus chuno*) และปลาสลิค (*Trichogaster pectoralis*)

7.3 กลุ่มปลากินพืช มี 1 ชนิด ได้แก่ ปลาแก้มขี้ (*Puntius orphoides*)

7.4 กลุ่มปลากินสัตว์ มี 3 ชนิด ได้แก่ ปลาฉิวหางแดง (*Rasbora borapetensis*), ปลาเข็มหม้อ (*Dermogenys siamensis*) และปลาบู่ทราย (*Oxyeleotris marmorata*)

7.5 กลุ่มปลากินทั้งพืชและสัตว์ มี 10 ชนิด ได้แก่ ปลาสลาด (*Notopterus notopterus*), ปลาฉิวหลังแดง (*Rasbora rubrodorsalis*), ปลาตะเพียนขาว (*Barbonymus gonionotus*), ปลากระแห (*Barbonymus schwanefeldi*), ปลาอุกอุย (*Clarias macrocephalus*), ปลานิล (*Oreochromis niloticus*), ปลาหมอไทย (*Anabas testudineus*), ปลากริมสี (*Trichopsis pumilus*), ปลากริมควาย (*Trichopsis vittata*) และปลาช่อน (*Channa striata*)

8. ปัจจัยคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมีในบริเวณน้ำท่วมตลอดช่วงระยะเวลาในการศึกษา พบว่า ในแปลงนามีค่าอุณหภูมิผิวน้ำอยู่ในช่วง (28.80 – 36.50 องศาเซลเซียส) สูงกว่าในคูส่งน้ำ (23.10 – 36.40 องศาเซลเซียส) ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในแปลงนา (3.02 – 3.53 มิลลิกรัมต่อลิตร) ต่ำกว่าในคูส่งน้ำ (3.14 – 6.04 มิลลิกรัมต่อลิตร) ความเป็นกรดเป็นด่างในแปลงนา (6.03 – 7.30) ต่ำกว่าในคูส่งน้ำ (6.15 – 8.75) ความลึกของน้ำในแปลงนา (2.00 – 26.70 เซนติเมตร) ต่ำกว่าในคูส่งน้ำ (9.00 – 69.50 เซนติเมตร) และความโปร่งแสงของน้ำในแปลงนา (ระดับเดียวกับพื้นที่ท้องน้ำ – 21.30 เซนติเมตร) ต่ำกว่าในคูส่งน้ำ (ระดับเดียวกับพื้นที่ท้องน้ำ – 53.00 เซนติเมตร)

9. ปัจจัยคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมี ที่มีผลต่อความหลากหลายชนิดและปริมาณตัวอย่าง
ปลารวมในบริเวณน้ำจืด ได้แก่ อุณหภูมิ น้ำ, ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ, ความเป็นกรดเป็นด่าง
และความลึกของน้ำ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรทำการศึกษาความหลากหลายของปลาในบริเวณนาข้าวที่มีลักษณะของโครงสร้างนาข้าวแตกต่างกัน เช่น ข้าวหน้าน้ำฝน นาข้าวหน้าลิก และนาข้าวขึ้นน้ำ เพื่อการเปรียบเทียบความแตกต่างความหลากหลายของปลาในบริเวณนาข้าวแต่ละประเภท
2. เกษตรกรไม่ควรสร้างคันนาในระดับที่สูงเกินไป (สูงกว่าระดับ 50 เซนติเมตร) เพราะเมื่อถึงช่วงฤดูน้ำหลาก ปลาในคูส่งน้ำจะไม่สามารถเคลื่อนที่เข้าไปวางไข่และหาอาหารในแปลงนาได้
3. เกษตรกรควรสร้างบ่อพักปลาที่มีขนาดกว้าง x ยาว x สูง (1 x 1 x 1 เมตร) ไว้ตรงมุมแปลงนาทางด้านเดียวกันกับคูส่งน้ำ เพื่อให้ปลาที่อาศัยอยู่ในแปลงนาได้เคลื่อนที่เข้ามาพักอาศัยอยู่ในระหว่างช่วงที่เกษตรกรทำการสูบน้ำออกจากแปลงนาเพื่อรอการเก็บเกี่ยว
4. ควรมีการศึกษ้อัตราส่วนระหว่างเพศและความคงไข่ของปลาแต่ละชนิด เพื่อนำมาประกอบเป็นข้อมูลในการดูช่วงเวลาการสืบพันธุ์ได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
5. ควรมีการศึกษานิเวศวิทยาการกินอาหารของปลาแต่ละชนิดในเบื้องต้น โดยเปรียบเทียบความแตกต่างในการกินอาหารของปลาที่มีขนาดแตกต่างกัน เพื่อทราบว่าองค์ประกอบอาหารในกระเพาะอาหารมีการเปลี่ยนแปลงตามช่วงระยะการเจริญเติบโตหรือไม่ อย่างไร
6. เกษตรกรไม่ควรใช้ยาฆ่าแมลงและยาปราบศัตรูพืชในบริเวณนาข้าว เพื่อเป็นการรักษาสมดุลนิเวศการเกษตร และเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพ แต่ควรป้องกันและกำจัดศัตรูข้าวด้วยหลักวิธีเขตกรรม และชีววิธี

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กองภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา. 2549. ข้อมูลอัดสำเนาปริมาณน้ำฝน ในช่วงปี 2547-2549.

กองวิจัยธรรมชาติวิทยา. 2545. มรดกธรรมชาติทุ่งหลวงรังสิต. องค์การพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

กิตติพันธุ์ ทรัพย์คุณ. 2547. นิเวศวิทยาการกินอาหารของปลาในหนองทะเลสองห้อง จังหวัดตรัง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

เจียน กองจันทิก. 2519. ข้าวขึ้นน้ำ. กสิกร 49 (2): 113-120.

เจริญ ผานิล. 2505. ชีวประวัติของปลาชีวนวดยาว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชวลิต วิทยานนท์, จรัสธาดา กรรณสูต และจารุจินต์ นกิตะภัก. 2541. ความหลากหลายของปลาน้ำจืดในประเทศไทย. สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.

ชาญวิทย์ เกษตรศิริ. 2543. อยุธยา: ประวัติศาสตร์และการเมือง. มุลินธิโครงการตำราสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ทศพร วงศ์รัตน์. 2532. ปลาไทยในความหลากหลายทางชีวภาพ, น. 135-168. ใน สัมมนาชีววิทยาครั้งที่ 7 เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

ชนาภรณ์ จิตตपालพงศ์, ฐาปกรณ์ ล้มบรรจง, เพียงใจ แก้วจรรยา และกัญญาญจน์ ดอนละไพร. 2543. ชีววิทยาการสืบพันธุ์บางประการของปลาบางชนิดในอ่างเก็บน้ำเขื่อนปรางบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 198. สถาบันวิจัยประมงน้ำจืด กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

นฤชิต เสาวคนธ์. 2548. ความหลากหลายชนิดของปลาในอ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียว จังหวัด
สุพรรณบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประภา กาหยี. 2542. ข้าว. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันราชภัฏภูเก็ต, ภูเก็ต.

ผ่องพรรณ ตรีชมมงคล, ประสงค์ ตันพิชัย และสันติ ศรีสวนแดง. 2544. รายงานการวิจัยเรื่อง
จากวิทยาการพื้นบ้านสู่วิทยาการแผนใหม่ในการทำนาข้าว: บทสะท้อนการปรับตัวของ
ชาวนาไทยที่ราบลุ่มภาคกลาง. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

พรภิรมณ์ เอี่ยมธรรม. 2530. สังคมชนบทและภาคเศรษฐกิจข้าวของไทย พ.ศ. 2423-2473.
สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ. แปลจาก D.B. Johnston. **Rural
Society and the Rice Economy in Thailand**, Ph.D. Dissertation, Yale University.

พัชรกุล จันทนมัฏฐะ. 2522. การปลูกข้าวไร่. กสิกร 52 (3): 160-167.

วรวิทย์ พาณิชพัฒน์. 2539. ความรู้เรื่องข้าว. สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตร
และสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

วิโรจน์ เอี่ยมเจริญ. 2541. ภูมิศาสตร์กายภาพของประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 2. คณะมนุษยศาสตร์
และสังคมศาสตร์ สถาบันราชภัฏพระนคร, กรุงเทพฯ.

สงกรานต์ จิตรากร. 2544. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับข้าวไทย. ศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและ
เทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ,
กรุงเทพฯ.

สถาบันวิจัยข้าว. 2543. ข้าว ชีวิต เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม, 114 น. ใน รายงานการประชุมวิชาการ
ประจำปี 2543. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

สวาท เสนาณรงค์. 2529. ภูมิศาสตร์ประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 5. สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช,
กรุงเทพฯ.

สันติชัย รังสิยาภิรมย์ และอำพร ศักดิ์เศรษฐ. 2547. ชีวิตวิทยาบางประการของปลาหมอ. เอกสาร
วิชาการฉบับที่ 50. สถานีประมงน้ำจืดนครศรีธรรมราช กรมประมง กระทรวงเกษตรและ
สหกรณ์.

हररररर ररररररर. 2532. ความหลากหลายของระบบนิเวศทางน้ำในประเทศไทย, น. 31-50. ใน
สิริวิวัฒน์ วงษ์ศิริ และศุภชัย หล่อโลหการ, บรรณาธิการ. ความหลากหลายทางชีวภาพใน
ประเทศไทย. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

อารี วิบูลย์พงศ์, ทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์ และพฤกษ์ ยิบมันตะศิริ. 2544. ลักษณะและทัศนคติของ
เกษตรกรและโอกาสในการขยายการผลิตข้าวหอมมะลิ. ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทาง
เกษตร. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

Ali, A.B. 1999. Aspects of the reproductive biology of female snakehead (*Channa striata* Bloch)
obtained from irrigated rice agroecosystem, Malaysia. **Hydrobiologia**. 411: 71–77.

Asimeng, E.J. and M.J. Mutinga. 1993. A Preliminary Account of Larvivorous Fish in the Mwea
Rice Irrigation System. **Biological Control**. 3: 319-322.

Bambaradeniya, C.N.B. and F.P. Amerasinghe. 2003. **Biodiversity Associated with the Rice
Field Agro-ecosystem in Asian Countries: A Brief Review**. IWMI Working Paper
63, Colombo. Sri Lanka.

Berg, H. 2001. Pesticide use in rice and rice fish farms in the Mekong Delta, Vietnam.
Crop Protection. 20: 897-905.

Berra, T.M. 2001. **Freshwater fish distribution**. Academic press, California.

Bhukaswan, T. 1983. **Management of Asian reservoir fisheries**. FAO Fish. Tech. Pap. 207,
Rome.

- Boyd, C.E. and C. S. Tucker. 1998. **Pond aquaculture water quality management**. Kluwer Academic, Boston.
- Cabral, J.A., C.L. Mieiro and J.C. Marques. 1998. Environmental and biological factors influence the relationship between a predator fish, *Gambusia holbrooki*, and its main prey in rice fields of the Lower Mondego River Valley (Portugal). **Hydrobiologia**. 382: 41-51.
- Cagauan, A.G. 1995. The impact of pesticides on rice field vertebrates with emphasis on fish, pp. 203-247. *In* P.A. Pingali and P.A. Roger, eds. **Impact of pesticides on farmer health and the rice environment**. International Rice Research institute (IRRI), Philippines.
- Catling, D. 1992. **Rice in deepwater**. International Rice Research Institute, Manila, Philippines.
- Collins, T.M., J.C. Trexler, L.G. Nico and T.A. Rawlings. 2002. Genetic Diversity in Morphologically Conservative Invasive Taxon: Multiple Introductions of Swamp Eel to the Southeastern United States. **Conservation Biology**. 16: 1024-1035.
- Courtenay, W.R. and J.D. Williams. 2004. **Snakeheads (Pisces, Channidae) A Biological Synopsis and Risk Assessment**. U.S. Geological Survey circular; 1251.
- Dasgupta, M. 2000. Adaptation of the alimentary tract to feeding habits in four species of fish of the genus *Channa*. **Indian Journal of Fisheries**. 47(3): 265-269.
- De Dalta, S.K. 1981. **Principle and Practices of Rice Production**. John Hiley & Sons.
- De Silva, K.H.G.M. 1991. Population ecology of the paddy field dwelling *Channa gachua* (Gunther) (Perciformes, Channidae) in Sri Lanka. **Journal of Fish Biology**. 38: 497-508.
- Fernando, C.H. 1977. Investigation on the aquatic fauna of tropical rice fields with special reference to South East Asia. **GEO-ECO-TROP**. 3: 169-188.

- _____. 1980. Ricefield Ecosystems: A Synthesis. **Tropical Ecology and Management**. (1980): 939-942.
- _____. 1993. Rice field ecology and fish culture-an overview. **Hydrobiologia**. 259: 91-113.
- _____. 1995. Rice fields are aquatic, semi-aquatic, terrestrial and agricultural, pp. 121-148. In K.H. Timotius and F. Goltenboth, eds. **A complex and questionable limnology**. Tropical limnology 1.
- _____ and M. Halwart. 2000. Possibilities for the integration of fish farming into irrigation systems. **Fisheries Management and Ecology**. 7: 45-54.
- Ghosh, B.C. and R. Bhat. 1998. Environmental hazard of nitrogen loading in wetland rice fields. **Environmental Pollution**. 102: 123-126.
- Graham, J.B. 1997. **Air-breathing fishes : evolution, diversity, and adaptation**. Academic Press, U.S.A.
- Halwart, M. 1994. **Fish as Biocontrol Agents in Rice**. 1 st ed. Margraf Verlag, Filderstadt.
- _____, M. Borlinghaus and G. Kaule. 1996. Activity pattern of fish in rice fields. **Aquaculture**. 145: 159-170.
- Heckman, C.W. 1979. Rice field ecology in North East Thailand. **Monographs of Biology**. 34: 228.
- Hosoya, K. 1982. Freshwater fish fauna of the Yoshii River, Okayama Prefecture. **Bull. Biogeograph. Soc. Japan**. 37: 23-35.

Hyslop, E.J. 1980. Stomach content analysis-a review of methods and their application.

J. Fish. biol. 17: 411-429.

Iguchi, K., M. Yoshiba, W. Wu and N. Shimizu. 1999. Biodiversity of freshwater fishes in the paddy water system of Anji, China. **Bull. Nat. Res. Inst. Fish. Sci.** 13: 27-36.

_____, T. Yodo and O. Katano. 2003. Habitat conditions for freshwater fishes found in a paddy water system on Iriomote Island. **Japan. J. Ichthyol.** 50: 103-198.

IRRI. 1984. **Terminology for rice growing environments**. International Rice Research Institute, Laguna, Philippines.

Ishii, Y. 1978. Thailand: **A Rice-Growing Society**. Revised Translation by P. Hawkes and S. Hawkes. Monographs of the Center for Southeast Asian Studies, Kyoto. Honolulu : U. of Hawaii Press.

ISSG 2005. Ecology of *Monopterus albus*. **Global Invasive Species Database; Invasive Species Specialist Group**. Available Source: <http://www.issg.org/database/species/ecology.asi?si=446&fr=1&sts>. April 16, 2006.

Iwata, A., N. Ohnishi and Y. Kiguchi. 2003. Habitat Use of Fishes and Fishing Activity in Plain Area of Southern Laos. **Asian and African Studies**. 3: 51-86.

Jaccard, P. 1908. Nouvelles recherches sur la distribution florale. **Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat.** 5: 223-270.

Katano, O., K. Hosoya, K. Iguchi and Y. Aonuma. 2001. Comparison of fish fauna among three types of rice fields in the Chikuma River basin (in Japanese). **Japan. J. Ichthyol.** 48: 19-25.

- _____, _____, _____, M. Yamaguchi, Y. Aonuma and S. Kitano. 2003. Species diversity and abundance of freshwater fishes in irrigation ditches around rice fields. **Environ. Biol. Fish.** 66: 107-121.
- Kesteven, G.L. 1960. **Manual of methods in fisheries biology**. FAO man. Fish. Sci. No. 1
- Kottelat, M. 1991. Notes on the taxonomy of some Sundaic and Indochinese species of *Rasbora*, with description of four new species (Pisces: Cyprinidae). **Ichthyol. Explor. Freshwaters.** 2(2): 177-191.
- _____. 2001. **Fishes of Laos**. Gunaratne Offset Ltd., Sri Lanka.
- _____ and K.K.P. Lim. 1992. A synopsis of the Malayan species of *Lepidocephalichthys*, with descriptions of two new species (Teleostei: Cobitidae). **Raffles Bull. Zool.** 40: 201-220.
- _____ and T. Whitten. 1996. Freshwater Biodiversity in Asia With Special Reference to Fish. **World Bank Technical Paper No. 343**
- Lane, S.J. and M. Fujioka. 1998. The impact of changes in irrigation practices on the distribution of foraging egrets and herons (Ardeidae) in the rice fields of central Japan. **Biological Conservation.** 83: 221-230.
- Larson, H.K. 2001. **A revision of the gobiid fish genus *Mugilogobius* (Teleostei: Gobioidae), and its systematic placement**. Western Australian Museum. Australia.
- Lowe – McConnell, R. H. 1975. **Fish communities in tropical freshwaters**. Longman, Inc., New York.

- Mizutani, M. 2007. Why is the Paddy Field Eco-engineering necessary ?, 16-19. ***In An introduction to Paddy Field Eco-engineering for sustainin and restoring biodiversity in rural areas***. Noson Gyoson Bunka Kyokai, Tokyo.
- Monkolprasit, S., S. Sontirat, S. Vimollohakarn and T. Songsirikul. 1997. **Checklist of Fishes in Thailand**. Office of Environmental Policy and Planning, Bangkok.
- Nelson, J.S. 2006. **Fishes of the world**. 4 ed. John Wiley and Son, Inc., New York.
- Pinter, H. 1986. **Labyrinth fish**. 1 st ed. Barron's Educational Series, Inc., Hong Kong.
- Pans. 1976. **Pest control in rice**. 2 nd ed. Centre for Overseas Pest Research, London.
- Pingali, P.L. and P.A. Roger. 1995. **Impact of pesticides on famer health and rice environment**. Kluwer academic publishers & IRRI, Philippines.
- Rainboth, W.J. 1991. Cyprinids of Southeast Asia, 156-210. *In* I.J. Winfield and J. S. Nelson. **Cyprinids Fishes; Systematics, biology and exploitation**. Chapman & Hall, Thomas Press Ltd.
- _____. 1996. **FAO species identification field guide for fishery purposes, Fish of the Cambodian Mekong**. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome.
- Robert, T. R. 1989. The Freshwater Fishes of Western Borneo (Kalimantan Barat, Indonesia). **Calif. Acad. Sci. Mem.** 14: 1-210.
- _____. 1992. Revision of the striped catfishes of Thailand misidentified as *Mystus vittatus*, with descriptions of two new species (Pisces: Bagridae). **Ichthyol. Explor. Freshwaters**. 3(1): 77-88.

- _____. 1993. Systematic revision of the Southeast Asian cyprinid fish genus *Labiobarbus* (Teleostei: Cyprinidae). **Raffles Bull. Zool.** 41(2): 315-329.
- _____. 1997. Systematic revision of the tropical Asian labeoin cyprinid fish genus *Cirrhinus*, with descriptions of new species and biological observations on *C. lobatus*. **Nat. Hist. Bull. Siam Soc.** 45: 171-203.
- Rosen, P.A. and I. Simpson. 1991. Effects of pesticides on soil and water fauna and microflora of wetland rice fields. *In* **Effects of rice cultivation on the environment**. IRRI Rice Research Seminar, Los Banos, Philippines.
- _____, _____, R. Oficial, S. Ardales and R. Jimenez. 1994. Impact of pesticides on soil and water microflora and mesofauna in wetland rice fields, pp. 255-276. *In* Teng, P.S., K.L. Heong and K. Moody, eds. **Rice pest science and management**. Proceedings of the International Rice Research Conference.
- Rosen, D.E. and R. M. Bailey. 1963. The Poeciliid fishes (Cyprinodontiformes), their structure, zoogeography, and systematics. **Bull. Am. Mus. Nat. Hist.** 126(1): 1-176.
- Saitoh, K. 1997. Ecological role of temporary waters for freshwater fish reproduction, pp. 194-204. *In* Nagata, Y. and K. Hosoya, eds. **Circumstances in Endangered Japanese Freshwater Fishes and Their Protection**. Midori Shobo, Tokyo.
- _____, O. Katano and A. Koizumi. 1988. Movement and spawning of several freshwater fishes in temporary waters around paddy fields. **Jpn. J. Ecol.** 38: 35-47.
- Shi, Q. 2005. Melatonin is involved in sex change of the ricefield eel, *Monopterus albus* Zuiew. **Fish Biology and Fisheries.** 15: 23–36.

- Smith, H.M. 1945. **The Freshwater Fish of Siam or Thailand**. United States Government Printing Office, Smithsonian Institution. Bull. No. 188. Washinhton.
- Stephenson, R.R., S.Y. Choi and A.O. Jerez. 1984. Determining the toxicity and hazard to fish of a rice insecticide. **Crop Protection**. 3: 151-165.
- Suraswadi, P. 1976. **Newly Covered Grass as a Habitat for Fish in Bung Boraped, Thailand**. Ph. D. Thesis, Winnipeg. University of Manitoba.
- Taki, Y. 1978. An Analytical Study of the Fish Fauna of the Mekong Basin as a Biological Production System in Nature. **Res. Inst. Evol. Biol., Tokyo, Spec. Publ.** 1: 1-77.
- Tanaka, M. 1999. Influence of different aquatic habitats on distribution and population density of *Misgurnus anguillicaudatus* in paddy fields. **Japan. J. Ichthyol.** 46: 75-81.
- Turner, T.F., J.C. Trexler, G.L. Miller and K.E. Toyer. 1994. Temporal and spatial dynamics of larval and juvenile fish abundance in a temperate floodplain river. **Copeia**. 1994: 174-183.
- Vermeer, K., R.W. Risebrough, A.L. Spaans and L.M. Reynolds. 1974. Pesticide effects on fishes and birds in rice fields of Surinam, South Amerca. **Environ. Pollut.** 7: 217-236.
- Vidthayanon, C. and M. Kottelat. 1990. *Amblypharyngodon chulabhornae* sp. nov., a new cyprinid fish form Thailand and Kampuchea. **Nat. Hist. Bull. Siam Soc.** 38: 45-57.
- Williams, D.D. 1987. **The Ecology of Temporary Waters**. Croom Helm, London.
- Yamasaki, M., Y. Hamada, N. Kamimoto, T. Momii and M. Kimura. 2004. Composition and structure of aquatic organism communities in various water conditions of a paddy field. **Ecological Research**. 19: 645-653.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 องค์ประกอบชนิดปลา ปริมาณตัวอย่างที่เก็บได้ และการแพร่กระจายของปลาทั้งหมดในพื้นที่การศึกษานี้

ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	ตัวอย่างปลา ที่จับได้ทั้งหมด ¹	ตัวอย่างปลา ที่จับได้ในแปลงนา ²	ตัวอย่างปลา ที่จับได้ในคูส่งน้ำ ³	สถานีเก็บตัวอย่าง ⁴	
					แปลงนา	คูส่งน้ำ
<i>Notopterus notopterus</i> *	Notopteridae	19 (100)		19 (100)		1 (2), 2 (2), 5 (12), 6 (3)
<i>Clupeichthys aesarnensis</i>	Clupeidae	13 (100)		13 (100)		1 (1), 5 (10), 6 (2)
<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i>	Cyprinidae	7386 (100)	158 (2.14)	7228 (97.86)	1 (66), 2 (37), 3 (23), 4 (32)	1 (2484), 2 (789), 3 (696), 4 (131), 5 (2359), 6 (598), 7 (171)
<i>Boraras urophthalmoides</i>	Cyprinidae	199 (100)	2 (1.01)	197 (98.99)	1 (1), 2 (1)	1 (20), 2 (5), 3 (93), 4 (6), 5 (66), 6 (5), 7 (2)
<i>Esomus metallicus</i>	Cyprinidae	15913 (100)	645 (4.05)	15268 (95.95)	1 (119), 2 (296), 3 (134), 4 (96)	1 (5932), 2 (4453), 3 (738), 4 (266), 5 (2452), 6 (989), 7 (438)
<i>Rasbora borapetensis</i>	Cyprinidae	2277 (100)	91 (4.0)	2186 (96)	1 (16), 2 (8), 3 (58), 4 (9)	1 (524), 2 (239), 3 (201), 4 (65), 5 (639), 6 (389), 7 (129)
<i>Rasbora rubrodorsalis</i>	Cyprinidae	374 (100)	12 (3.21)	362 (96.79)	1 (8), 2 (1), 4 (3)	1 (216), 2 (26), 3 (12), 4 (12), 5 (88), 6 (4), 7 (4)
<i>Cyclocheilichthys apogon</i>	Cyprinidae	17 (100)		17 (100)		1 (10), 2 (3), 4 (1), 5 (1), 6 (2)
<i>Cyclocheilichthys enoplos</i>	Cyprinidae	1 (100)		1 (100)		5 (1)
<i>Barbonymus gonionotus</i>	Cyprinidae	1 (100)		1 (100)		2 (1)
<i>Barbonymus schwanefeldi</i>	Cyprinidae	9 (100)		9 (100)		5 (8), 6 (1)
<i>Puntius brevis</i>	Cyprinidae	615 (100)	5 (0.81)	610 (99.19)	2 (4), 3 (1)	1 (180), 2 (300), 3 (17), 4 (2), 5 (74), 6 (30), 7 (7)
<i>Puntius orphoides</i>	Cyprinidae	1 (100)		1 (100)		4 (1)
<i>Cirrhinus siamensis</i>	Cyprinidae	59 (100)		59 (100)		5 (59)
<i>Labiobarbus siamensis</i>	Cyprinidae	5 (100)		5 (100)		2 (5)
<i>Lepidocephalichthys furcatus</i>	Cobitidae	1395 (100)	46 (3.3)	1349 (96.7)	1 (13), 2 (24), 3 (5), 4 (4)	1 (435), 2 (317), 3 (246), 4 (70), 5 (226), 6 (27), 7 (28)
<i>Mystus mysticetus</i>	Bagridae	4 (100)		4 (100)		1 (1), 2 (2), 5 (1)
<i>Clarias macrocephalus</i> *	Clariidae	12 (100)	4 (33.33)	8 (66.67)	2 (4)	1 (4), 2 (1), 3 (1), 5 (2)
<i>Dermogenys siamensis</i>	Hemiramphidae	1117 (100)	9 (0.81)	1108 (99.19)	3 (3), 4 (6)	1 (6), 3 (22), 4 (6), 5 (169), 6 (351), 7 (554)
<i>Oryzias latipes</i>	Adrianichthyidae	6595 (100)	628 (9.52)	5967 (90.48)	1 (70), 2 (95), 3 (149), 4 (314)	1 (1456), 2 (1418), 3 (978), 4 (948), 5 (790), 6 (350), 7 (27)

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์	ตัวอย่างปลา	ตัวอย่างปลา	ตัวอย่างปลา	สถานีเก็บตัวอย่าง ⁴	
		ที่จับได้ทั้งหมด ¹	ที่จับได้ในแปลงนา ²	ที่จับได้ในคูส่งน้ำ ³	แปลงนา	คูส่งน้ำ
<i>Poecilia reticulata</i>	Poeciliidae	7 (100)		7 (100)		7 (7)
<i>Doryichthys boa</i>	Syngnathidae	1 (100)		1 (100)		5 (1)
<i>Monopterus albus</i> *	Synbranchidae	1 (100)	1 (100)		2 (1)	
<i>Macrogathus siamensis</i>	Mastacembelidae	2 (100)		2 (100)		6 (2)
<i>Parambassis siamensis</i>	Ambassidae	125 (100)	2 (1.6)	123 (98.4)	1 (2)	1 (39), 3 (5), 4 (2), 5 (73), 6 (3), 7 (1)
<i>Oreochromis niloticus</i>	Cichlidae	3 (100)		3 (100)		1 (1), 5 (1), 6 (1)
<i>Oxyeleotris marmorata</i>	Eleotrididae	2 (100)	1 (50)	1 (50)	1 (1)	6 (1)
<i>Brachygobius xanthomelas</i>	Gobiidae	21 (100)		21 (100)		1 (1), 2 (1), 3 (1), 5 (10), 6 (6), 7 (2)
<i>Eugnathogobius siamensis</i>	Gobiidae	2 (100)		2 (100)		1 (1), 5 (1)
<i>Gobiopterus chuno</i>	Gobiidae	269 (100)	2 (0.74)	267 (99.26)	1 (2)	1 (67), 2 (8), 3 (12), 5 (82), 6 (90), 7 (8)
<i>Anabas testudineus</i> *	Anabantidae	350 (100)	96 (27.43)	254 (72.57)	1 (37), 2 (37), 3 (1), 4 (21)	1 (113), 2 (91), 3 (18), 4 (10), 5 (22)
<i>Trichogaster microlepis</i> *	Osphronemidae	65 (100)	2 (3.08)	63 (96.92)	1 (1), 2 (1)	1 (16), 2 (2), 3 (8), 4 (1), 5 (34), 6 (2)
<i>Trichogaster pectoralis</i> *	Osphronemidae	52 (100)	10 (19.23)	42 (80.77)	1 (1), 2 (2), 4 (7)	1 (3), 3 (29), 4 (3), 5 (7)
<i>Trichogaster trichopterus</i> *	Osphronemidae	2510 (100)	212 (8.45)	2298 (91.55)	1 (81), 2 (38), 3 (4), 4 (89)	1 (617), 2 (501), 3 (403), 4 (127), 5 (474), 6 (89), 7 (87)
<i>Trichopsis pumilus</i> *	Osphronemidae	425 (100)	24 (5.65)	401 (94.35)	1 (5), 2 (8), 3 (1), 4 (10)	1 (131), 2 (65), 3 (119), 4 (20), 5 (54), 6 (11), 7 (1)
<i>Trichopsis vittata</i> *	Osphronemidae	4124 (100)	535 (12.97)	3589 (87.03)	1 (97), 2 (126), 3 (29), 4 (283)	1 (1041), 2 (602), 3 (709), 4 (353), 5 (539), 6 (144), 7 (201)
<i>Channa striata</i> *	Channidae	249 (100)	43 (17.27)	206 (82.73)	1 (11), 2 (1), 4 (31)	1 (14), 2 (50), 3 (119), 4 (4), 5 (3), 6 (16)

หมายเหตุ * ปลาที่มีอวัยวะช่วยหายใจ; จำนวนตัวเลขในวงเล็บแสดงสัดส่วนเป็นร้อยละของ ¹ ปริมาณตัวอย่างปลาที่จับได้ทั้งหมด; ^{2,3} ปริมาณตัวอย่างปลาที่จับได้ในแปลงนาและคูส่งน้ำ; ⁴ ปริมาณตัวอย่างปลาที่จับได้ในแต่ละสถานี

ตารางผนวกที่ 2 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานี ต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนมีนาคม 2547

ที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานีเก็บตัวอย่าง											รวม	ร้อยละ
		แปลงนา				คูส่งน้ำ								
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7		
1	<i>Notopterus notopterus</i>													
2	<i>Clupeichthys aesarnensis</i>									10	2		12	0.34
3	<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i>		3	15	1	39	30	79	2	366	65		600	17.15
4	<i>Boraras urophthalmoides</i>													
5	<i>Esomus metallicus</i>	15	1	111	22	169	2	221	19	117	251		928	26.53
6	<i>Rasbora borapetensis</i>			57	8	45	21	82	21	24	85		343	9.81
7	<i>Rasbora rubrodorsalis</i>	2											2	0.06
8	<i>Cyclocheilichthys apogon</i>													
9	<i>Cyclocheilichthys enoplos</i>													
10	<i>Barbonymus gonionotus</i>													
11	<i>Barbonymus schwanefeldi</i>									7			7	0.20
12	<i>Puntius brevis</i>					4	6	3		1	1		15	0.43
13	<i>Puntius orphoides</i>													
14	<i>Cirrhinus siamensis</i>													
15	<i>Labiobarbus siamensis</i>													
16	<i>Lepidocephalichthys furcatus</i>													
17	<i>Mystus mysticetus</i>													
18	<i>Clarias macrocephalus</i>													
19	<i>Dermogenys siamensis</i>			3	6					7	4		20	0.57
20	<i>Oryzias minutillus</i>			83	78	200	60	117	3	3	2		546	15.61
21	<i>Poecilia reticulata</i>													
22	<i>Doryichthys boaja</i>									1			1	0.03
23	<i>Monopterus albus</i>													
24	<i>Macrogathus siamensis</i>													
25	<i>Parambassis siamensis</i>									9			9	0.26
26	<i>Oreochromis niloticus</i>													
27	<i>Oxyeleotris marmorata</i>													
28	<i>Brachygobius xanthomelas</i>					1	1			2			4	0.11
29	<i>Eugnathogobius siamensis</i>													
30	<i>Gobiopterus chuno</i>					4				50	8		62	1.77
31	<i>Anabas testudineus</i>					2		2		5			9	0.26
32	<i>Trichogaster microlepis</i>					1							1	0.03
33	<i>Trichogaster pectoralis</i>													
34	<i>Trichogaster trichopterus</i>	2	1	2	2	29	76	112	3	3			230	6.58
35	<i>Trichopsis pumilus</i>				1	22	22	53					98	2.80
36	<i>Trichopsis vittata</i>			9	13	100	149	202	134	1			608	17.38
37	<i>Channa striata</i>					1	1			1			3	0.09
รวม		19	5	280	131	617	368	871	182	607	418		3498	100
ร้อยละ		0.54	0.14	8.00	3.74	17.64	10.52	24.90	5.20	17.35	11.95		100	

ตารางผนวกที่ 3 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานีต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนกรกฎาคม 2547

ที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานีเก็บตัวอย่าง											รวม	ร้อยละ
		แปลงนา				คูส่งน้ำ								
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7		
1	<i>Notopterus notopterus</i>													
2	<i>Clupeichthys aesarnensis</i>													
3	<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i>	2			1	1		11		3			18	1.24
4	<i>Boraras urophthalmoides</i>													
5	<i>Esomus metallicus</i>	51	29	2	2	46	51	6		46			233	16
6	<i>Rasbora borapetensis</i>	6											6	0.41
7	<i>Rasbora rubrodorsalis</i>										2		2	0.14
8	<i>Cyclocheilichthys apogon</i>													
9	<i>Cyclocheilichthys enoplos</i>													
10	<i>Barbonymus gonionotus</i>													
11	<i>Barbonymus schwanefeldi</i>													
12	<i>Puntius brevis</i>		4								4		8	0.55
13	<i>Puntius orphoides</i>													
14	<i>Cirrhinus siamensis</i>													
15	<i>Labiobarbus siamensis</i>						4						4	0.27
16	<i>Lepidocephalichthys furcatus</i>				1								1	0.07
17	<i>Mystus mysticetus</i>													
18	<i>Clarias macrocephalus</i>		3			4	1	1					9	0.62
19	<i>Dermogenys siamensis</i>										39		39	2.68
20	<i>Oryzias minutillus</i>	11	2		23	64	5	2			70		177	12.2
21	<i>Poecilia reticulata</i>													
22	<i>Doryichthys boaja</i>													
23	<i>Monopterus albus</i>													
24	<i>Macrogathus siamensis</i>										2		2	0.14
25	<i>Parambassis siamensis</i>									12			12	0.82
26	<i>Oreochromis niloticus</i>													
27	<i>Oxyeleotris marmorata</i>													
28	<i>Brachygobius xanthomelas</i>										4		4	0.27
29	<i>Eugnathogobius siamensis</i>													
30	<i>Gobiopterus chuno</i>										4		4	0.27
31	<i>Anabas testudineus</i>	27			1	1		1					30	2.06
32	<i>Trichogaster microlepis</i>													
33	<i>Trichogaster pectoralis</i>	1			6	1		28		1			37	2.54
34	<i>Trichogaster trichopterus</i>	54	9		14	159	108	7	33	16			400	27.5
35	<i>Trichopsis pumilus</i>					7	3						10	0.69
36	<i>Trichopsis vittata</i>	21	24		88	60	68	40	66	30	2		399	27.4
37	<i>Channa striata</i>	1					13	45	2				61	4.19
รวม		174	71	2	136	343	253	141	101	108	127		1456	100
ร้อยละ		11.95	4.88	0.14	9.34	23.56	17.38	9.68	6.94	7.42	8.72		100	

ตารางผนวกที่ 4 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานีต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนกันยายน 2547

ที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานีเก็บตัวอย่าง											รวม	ร้อยละ
		แปลงนา				คูส่งน้ำ								
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7		
1	<i>Notopterus notopterus</i>										2		2	0.05
2	<i>Clupeichthys aesarnensis</i>													
3	<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i>		12		1	211	100		61		120	10	515	12.70
4	<i>Boraras urophthalmoides</i>													
5	<i>Esomus metallicus</i>	4	12		6	1185	1301	1	25	15	1		2550	62.87
6	<i>Rasbora borapetensis</i>					1	12		2	2	2		19	0.47
7	<i>Rasbora rubrodorsalis</i>													
8	<i>Cyclocheilichthys apogon</i>									1	2		3	0.07
9	<i>Cyclocheilichthys enoplos</i>									1			1	0.02
10	<i>Barbonymus gonionotus</i>													
11	<i>Barbonymus schwanefeldi</i>									1	1		2	0.05
12	<i>Puntius brevis</i>									5	1		6	0.15
13	<i>Puntius orphoides</i>													
14	<i>Cirrhinus siamensis</i>									59			59	1.45
15	<i>Labiobarbus siamensis</i>													0.00
16	<i>Lepidocephalichthys furcatus</i>		2	2	1	2	1		17				25	0.62
17	<i>Mystus mysticetus</i>													
18	<i>Clarias macrocephalus</i>													
19	<i>Dermogenys siamensis</i>									1	9	37	47	1.16
20	<i>Oryzias minutillus</i>	5	4	2	24	37	21	2	141		93	1	330	8.14
21	<i>Poecilia reticulata</i>													
22	<i>Doryichthys boaja</i>													
23	<i>Monopterus albus</i>													
24	<i>Macrognathus siamensis</i>													
25	<i>Parambassis siamensis</i>										2		2	0.05
26	<i>Oreochromis niloticus</i>					1							1	0.02
27	<i>Oxyeleotris marmorata</i>													
28	<i>Brachygobius xanthomelas</i>													
29	<i>Eugnathogobius siamensis</i>													
30	<i>Gobiopterus chuno</i>					6					69		75	1.85
31	<i>Anabas testudineus</i>					6		1		1			8	0.20
32	<i>Trichogaster microlepis</i>										1		1	0.02
33	<i>Trichogaster pectoralis</i>					1			1	1			3	0.07
34	<i>Trichogaster trichopterus</i>					25	7	31	6	10		4	83	2.05
35	<i>Trichopsis pumilus</i>		3				2				3		8	0.20
36	<i>Trichopsis vittata</i>	1	2		1	113	31	107	24	3	8	18	308	7.59
37	<i>Channa striata</i>	7							1				8	0.20
รวม		17	35	4	33	1588	1475	142	278	100	314	70	4056	100
ร้อยละ		0.42	0.86	0.10	0.81	39.15	36.37	3.50	6.85	2.47	7.74	1.73	100	

ตารางผนวกที่ 5 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานี ต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนตุลาคม 2547

ที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานีเก็บตัวอย่าง											รวม	ร้อยละ
		แปลงนา				คูส่งน้ำ								
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7		
1	<i>Notopterus notopterus</i>													
2	<i>Clupeichthys aesarnensis</i>													
3	<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i>	6	8			492	204	32		569	2		1313	46.44
4	<i>Boraras urophthalmoides</i>													
5	<i>Esomus metallicus</i>	13	30			78	323	8	23	82	2	7	566	20.02
6	<i>Rasbora borapetensis</i>					1	3		6	19			29	1.03
7	<i>Rasbora rubrodorsalis</i>					3		3					6	0.21
8	<i>Cyclocheilichthys apogon</i>													
9	<i>Cyclocheilichthys enoplos</i>													
10	<i>Barbonymus gonionotus</i>						1						1	0.04
11	<i>Barbonymus schwanefeldi</i>													
12	<i>Puntius brevis</i>					1		3		3			7	0.25
13	<i>Puntius orphoides</i>													
14	<i>Cirrhinus siamensis</i>													
15	<i>Labiobarbus siamensis</i>													
16	<i>Lepidocephalichthys furcatus</i>		3		1	62	176	41	42	67	5	1	398	14.08
17	<i>Mystus mysticetus</i>													
18	<i>Clarias macrocephalus</i>		1										1	0.04
19	<i>Dermogenys siamensis</i>									10	32	9	51	1.80
20	<i>Oryzias minutillus</i>				1	9	25	20	97	123	5		280	9.90
21	<i>Poecilia reticulata</i>													
22	<i>Doryichthys boaja</i>													
23	<i>Monopterus albus</i>													
24	<i>Macrogathus siamensis</i>													
25	<i>Parambassis siamensis</i>									6			6	0.21
26	<i>Oreochromis niloticus</i>													
27	<i>Oxyeleotris marmorata</i>													
28	<i>Brachygobius xanthomelas</i>													
29	<i>Eugnathogobius siamensis</i>									1			1	0.04
30	<i>Gobiopterus chuno</i>					2		2		17	1		22	0.78
31	<i>Anabas testudineus</i>	1	2		1	40	8						52	1.84
32	<i>Trichogaster microlepis</i>													
33	<i>Trichogaster pectoralis</i>							1					1	0.04
34	<i>Trichogaster trichopterus</i>	1	4			2	6	7		1			21	0.74
35	<i>Trichopsis pumilus</i>		1			1	5		1	2			10	0.35
36	<i>Trichopsis vittata</i>		3	1	11	2	4	23	6	12			62	2.19
37	<i>Channa striata</i>													
รวม		21	52	1	14	693	755	140	175	912	47	17	2827	100
ร้อยละ		0.74	1.84	0.04	0.50	24.51	26.71	4.95	6.19	32.26	1.66	0.60	100	

ตารางผนวกที่ 6 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานี ต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนพฤศจิกายน 2547

ที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานีเก็บตัวอย่าง											รวม	ร้อยละ
		แปลงนา				คูส่งน้ำ								
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7		
1	<i>Notopterus notopterus</i>										1		1	0.03
2	<i>Clupeichthys aesarnensis</i>													
3	<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i>					103	6			53	191	4	357	11.41
4	<i>Boraras urophthalmoides</i>					2					2		4	0.13
5	<i>Esomus metallicus</i>					274	188			414	193	30	1099	35.13
6	<i>Rasbora borapetensis</i>					17	6			4	15		42	1.34
7	<i>Rasbora rubrodorsalis</i>													
8	<i>Cyclocheilichthys apogon</i>													
9	<i>Cyclocheilichthys enoplos</i>													
10	<i>Barbonymus gonionotus</i>													
11	<i>Barbonymus schwanefeldi</i>													
12	<i>Puntius brevis</i>					22	23			5	11	3	64	2.05
13	<i>Puntius orphoides</i>													
14	<i>Cirrhinus siamensis</i>													
15	<i>Labiobarbus siamensis</i>													
16	<i>Lepidocephalichthys furcatus</i>					145	46			108	8	15	322	10.29
17	<i>Mystus mysticetus</i>													
18	<i>Clarias macrocephalus</i>													
19	<i>Dermogenys siamensis</i>									25	56	5	86	2.75
20	<i>Oryzias minutillus</i>					142	2			95	95	2	336	10.74
21	<i>Poecilia reticulata</i>													
22	<i>Doryichthys boaja</i>													
23	<i>Monopterus albus</i>													
24	<i>Macrogathus siamensis</i>													
25	<i>Parambassis siamensis</i>										1		1	0.03
26	<i>Oreochromis niloticus</i>													
27	<i>Oxyleotris marmorata</i>													
28	<i>Brachygobius xanthomelas</i>									4	2		6	0.19
29	<i>Eugnathogobius siamensis</i>													
30	<i>Gobiopterus chuno</i>									1	6		7	0.22
31	<i>Anabas testudineus</i>					27	23			2			52	1.66
32	<i>Trichogaster microlepis</i>					1				3	1		5	0.16
33	<i>Trichogaster pectoralis</i>									1			1	0.03
34	<i>Trichogaster trichopterus</i>					71	8			82		1	162	5.18
35	<i>Trichopsis pumilus</i>					8	18			1			27	0.86
36	<i>Trichopsis vittata</i>					266	82			196	2	4	550	17.58
37	<i>Channa striata</i>						5			1			6	0.19
รวม						1078	407			995	584	64	3128	100
ร้อยละ						34.46	13.01			31.81	18.67	2.05	100	

ตารางผนวกที่ 7 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานี ต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนธันวาคม 2547

ที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานีเก็บตัวอย่าง											รวม	ร้อยละ
		แปลงนา				คูส่งน้ำ								
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7		
1	<i>Notopterus notopterus</i>													
2	<i>Clupeichthys aesarnensis</i>													
3	<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i>					20	19	28			1		68	4.35
4	<i>Boraras urophthalmoides</i>													
5	<i>Esomus metallicus</i>		175		9	154	577	67	5	2	4	7	1000	63.98
6	<i>Rasbora borapetensis</i>					2	2	42		1	1		48	3.07
7	<i>Rasbora rubrodorsalis</i>													
8	<i>Cyclocheilichthys apogon</i>													
9	<i>Cyclocheilichthys enoplos</i>													
10	<i>Barbonymus gonionotus</i>													
11	<i>Barbonymus schwanefeldi</i>													
12	<i>Puntius brevis</i>						2	2		4	3		11	0.70
13	<i>Puntius orphoides</i>													
14	<i>Cirrhinus siamensis</i>													
15	<i>Labiobarbus siamensis</i>													
16	<i>Lepidocephalichthys furcatus</i>		1			15	24	11		3		1	55	3.52
17	<i>Mystus mysticetus</i>													
18	<i>Clarias macrocephalus</i>													
19	<i>Dermogenys siamensis</i>									24	11	31	66	4.22
20	<i>Oryzias minutillus</i>				1		4	3	4		4		16	1.02
21	<i>Poecilia reticulata</i>													
22	<i>Doryichthys boaja</i>													
23	<i>Monopterus albus</i>		1										1	0.06
24	<i>Macrognathus siamensis</i>													
25	<i>Parambassis siamensis</i>					1				8			9	0.58
26	<i>Oreochromis niloticus</i>													
27	<i>Oxyeleotris marmorata</i>													
28	<i>Brachygobius xanthomelas</i>									1			1	0.06
29	<i>Eugnathogobius siamensis</i>													
30	<i>Gobiopterus chuno</i>					1				1			2	0.13
31	<i>Anabas testudineus</i>		6		1	3	4						14	0.90
32	<i>Trichogaster microlepis</i>													
33	<i>Trichogaster pectoralis</i>													
34	<i>Trichogaster trichopterus</i>				1	10	19			2		3	35	2.24
35	<i>Trichopsis pumilus</i>						4				2		6	0.38
36	<i>Trichopsis vittata</i>		1		9	41	79	6	6	42	22	25	231	14.78
37	<i>Channa striata</i>													
รวม			184		21	247	734	159	15	88	48	67	1563	100
ร้อยละ			11.77		1.34	15.80	46.96	10.17	0.96	5.63	3.07	4.29	100	

ตารางผนวกที่ 8 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานี ต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนมกราคม 2548

ที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานีเก็บตัวอย่าง											รวม	ร้อยละ
		แปลงนา				คูส่งน้ำ								
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7		
1	<i>Notopterus notopterus</i>													
2	<i>Clupeichthys aesarnensis</i>					1							1	0.03
3	<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i>	2	7		1	203	60	32	36	307	18	4	670	18.13
4	<i>Boraras urophthalmoides</i>													
5	<i>Esomus metallicus</i>	1	7		1	287	278	10	12	183	8	1	788	21.32
6	<i>Rasbora borapetensis</i>	1				2	3	3		70			79	2.14
7	<i>Rasbora rubrodorsalis</i>				3		3		11	4			21	0.57
8	<i>Cyclocheilichthys apogon</i>													
9	<i>Cyclocheilichthys enoplos</i>													
10	<i>Barbonymus gonionotus</i>													
11	<i>Barbonymus schwanefeldi</i>													
12	<i>Puntius brevis</i>					3	1			4			8	0.22
13	<i>Puntius orphoides</i>													
14	<i>Cirrhinus siamensis</i>													
15	<i>Labiobarbus siamensis</i>													
16	<i>Lepidocephalichthys furcatus</i>	3	2			12	3	10	2	3	7	8	50	1.35
17	<i>Mystus mysticetus</i>													
18	<i>Clarias macrocephalus</i>													
19	<i>Dermogenys siamensis</i>								4	40	51	47	142	3.84
20	<i>Oryzias minutillus</i>	34	53	63	108	51	288	315	272	326	5		1515	40.99
21	<i>Poecilia reticulata</i>													
22	<i>Doryichthys boaja</i>													
23	<i>Monopterus albus</i>													
24	<i>Macrognathus siamensis</i>													
25	<i>Parambassis siamensis</i>					3		4		5		1	13	0.35
26	<i>Oreochromis niloticus</i>													
27	<i>Oxyeleotris marmorata</i>													
28	<i>Brachygobius xanthomelas</i>									1			1	0.03
29	<i>Eugnathogobius siamensis</i>													
30	<i>Gobiopterus chuno</i>					17	8	6		2		1	34	0.92
31	<i>Anabas testudineus</i>					2	2						4	0.11
32	<i>Trichogaster microlepis</i>									1			1	0.03
33	<i>Trichogaster pectoralis</i>													
34	<i>Trichogaster trichopterus</i>					20	7	11	8	18			64	1.73
35	<i>Trichopsis pumilus</i>		2			5	2		5	3	2		19	0.51
36	<i>Trichopsis vittata</i>	12	11	1	5	9	3	8	25	76	14	40	204	5.52
37	<i>Channa striata</i>						23	59					82	2.22
รวม		53	82	64	118	615	681	458	375	1043	105	102	3696	100
ร้อยละ		1.43	2.22	1.73	3.19	16.64	18.43	12.39	10.15	28.22	2.84	2.76	100	

ตารางผนวกที่ 9 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานี ต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนมีนาคม 2548

ที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานีเก็บตัวอย่าง											รวม	ร้อยละ
		แปลงนา				คูส่งน้ำ								
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7		
1	<i>Notopterus notopterus</i>													
2	<i>Clupeichthys aesarnensis</i>													
3	<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i>	36				326	29	161	4	160	152	115	983	11.99
4	<i>Boraras urophthalmoides</i>					17	3	93	5	66	2	2	188	2.29
5	<i>Esomus metallicus</i>	11	1		1	1155	433	226	40	226	123	48	2264	27.61
6	<i>Rasbora borapetensis</i>					245	93		2	30	124		494	6.02
7	<i>Rasbora rubrodorsalis</i>	6				182	17	1		63			269	3.28
8	<i>Cyclocheilichthys apogon</i>													
9	<i>Cyclocheilichthys enoplos</i>													
10	<i>Barbonymus gonionotus</i>													
11	<i>Barbonymus schwanefeldi</i>													
12	<i>Puntius brevis</i>					9	8	4		1	3	1	26	0.32
13	<i>Puntius orphoides</i>													
14	<i>Cirrhinus siamensis</i>													
15	<i>Labiobarbus siamensis</i>													
16	<i>Lepidocephalichthys furcatus</i>	9				176	21	179		32			417	5.08
17	<i>Mystus mysticetus</i>													
18	<i>Clarias macrocephalus</i>													
19	<i>Dermogenys siamensis</i>					4		14			23	136	177	2.16
20	<i>Oryzias minutillus</i>	4	1			753	652	391	111	97	67	3	2079	25.35
21	<i>Poecilia reticulata</i>													
22	<i>Doryichthys boaja</i>													
23	<i>Monopterus albus</i>													
24	<i>Macrogathus siamensis</i>													
25	<i>Parambassis siamensis</i>	2				5			2	2			11	0.13
26	<i>Oreochromis niloticus</i>									1			1	0.01
27	<i>Oxyeleotris marmorata</i>													
28	<i>Brachygobius xanthomelas</i>							1				1	2	0.02
29	<i>Eugnathogobius siamensis</i>					1							1	0.01
30	<i>Gobiopterus chuno</i>	1				27		1		4			33	0.40
31	<i>Anabas testudineus</i>	5	2		17	4	6	3	2	2			41	0.50
32	<i>Trichogaster microlepis</i>					1		1					2	0.02
33	<i>Trichogaster pectoralis</i>													
34	<i>Trichogaster trichopterus</i>	9	1		2	91	45	93	32	74	14	34	395	4.82
35	<i>Trichopsis pumilus</i>	5				78	4	55	1	36			179	2.18
36	<i>Trichopsis vittata</i>	7	2			334	94	69	31	37	31	13	618	7.54
37	<i>Channa striata</i>	3				12	5		1				21	0.26
รวม		98	7		20	3420	1410	1292	231	831	539	353	8201	100
ร้อยละ		1.19	0.09		0.24	41.70	17.19	15.75	2.82	10.13	6.57	4.30	100	

ตารางผนวกที่ 10 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานี ต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนพฤษภาคม 2548

ที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานีเก็บตัวอย่าง											รวม	ร้อยละ
		แปลงนา				คูส่งน้ำ								
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7		
1	<i>Notopterus notopterus</i>									2			2	0.24
2	<i>Clupeichthys aesarnensis</i>													
3	<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i>					3		1		5	2		11	1.31
4	<i>Boraras urophthalmoides</i>										1		1	0.12
5	<i>Esomus metallicus</i>		11		9	67	97	1	88	12	57	16	358	42.77
6	<i>Rasbora borapetensis</i>					31	71						102	12.19
7	<i>Rasbora rubrodorsalis</i>										1		1	0.12
8	<i>Cyclocheilichthys apogon</i>													
9	<i>Cyclocheilichthys enoplos</i>													
10	<i>Barbonymus gonionotus</i>													
11	<i>Barbonymus schwanefeldi</i>													
12	<i>Puntius brevis</i>					1	2			2		3	8	0.96
13	<i>Puntius orphoides</i>													
14	<i>Cirrhinus siamensis</i>													
15	<i>Labiobarbus siamensis</i>													
16	<i>Lepidocephalichthys furcatus</i>		6				4	1		2	6	1	20	2.39
17	<i>Mystus mysticetus</i>													
18	<i>Clarias macrocephalus</i>									2			2	0.24
19	<i>Dermogenys siamensis</i>											22	22	2.63
20	<i>Oryzias minutillus</i>		17	1	41		4		28	4	4		99	11.83
21	<i>Poecilia reticulata</i>													
22	<i>Doryichthys boaja</i>													
23	<i>Monopterus albus</i>													
24	<i>Macrogathus siamensis</i>													
25	<i>Parambassis siamensis</i>					1				24			25	2.99
26	<i>Oreochromis niloticus</i>										1		1	0.12
27	<i>Oxyeleotris marmorata</i>										1		1	0.12
28	<i>Brachygobius xanthomelas</i>									2			2	0.24
29	<i>Eugnathogobius siamensis</i>													
30	<i>Gobiopterus chuno</i>	1								2			3	0.36
31	<i>Anabas testudineus</i>		26			13	31		6				76	9.08
32	<i>Trichogaster microlepis</i>									3			3	0.36
33	<i>Trichogaster pectoralis</i>													
34	<i>Trichogaster trichopterus</i>					5	6	6	1	14	4	4	40	4.78
35	<i>Trichopsis pumilus</i>										1		1	0.12
36	<i>Trichopsis vittata</i>		2			1	1	9	2	6	13	11	45	5.38
37	<i>Channa striata</i>							14					14	1.67
รวม		1	62	1	50	122	216	32	125	80	91	57	837	100
ร้อยละ		0.12	7.41	0.12	5.97	14.58	25.81	3.82	14.93	9.56	10.87	6.81	100	

ตารางผนวกที่ 11 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานี ต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนกรกฎาคม 2548

ที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานีเก็บตัวอย่าง											รวม	ร้อยละ
		แปลงนา				คูส่งน้ำ								
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7		
1	<i>Notopterus notopterus</i>													
2	<i>Clupeichthys aesarnensis</i>													
3	<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i>				1	10	4	70	17	53		1	156	9.88
4	<i>Boraras urophthalmoides</i>						1		1				2	0.13
5	<i>Esomus metallicus</i>		4			291	135	12	27	29	10	4	512	32.43
6	<i>Rasbora borapetensis</i>		3			55		6	30	72	4		170	10.77
7	<i>Rasbora rubrodorsalis</i>		1			25	6	4	1	10			47	2.98
8	<i>Cyclocheilichthys apogon</i>													
9	<i>Cyclocheilichthys enoplos</i>													
10	<i>Barbonymus gonionotus</i>													
11	<i>Barbonymus schwanefeldi</i>													
12	<i>Puntius brevis</i>					6	20						26	1.65
13	<i>Puntius orphoides</i>								1				1	0.06
14	<i>Cirrhinus siamensis</i>													
15	<i>Labiobarbus siamensis</i>													
16	<i>Lepidocephalichthys furcatus</i>		6			4	14		8	2		2	36	2.28
17	<i>Mystus mysticetus</i>													
18	<i>Clarias macrocephalus</i>													
19	<i>Dermogenys siamensis</i>								1	1	1	18	21	1.33
20	<i>Oryzias minutillus</i>		18		6	14	15	29	244	1			327	20.71
21	<i>Poecilia reticulata</i>													
22	<i>Doryichthys boaja</i>													
23	<i>Monopterus albus</i>													
24	<i>Macrognathus siamensis</i>													
25	<i>Parambassis siamensis</i>													
26	<i>Oreochromis niloticus</i>													
27	<i>Oxyeleotris marmorata</i>													
28	<i>Brachygobius xanthomelas</i>													
29	<i>Eugnathogobius siamensis</i>													
30	<i>Gobiopterus chuno</i>													
31	<i>Anabas testudineus</i>					3	1						4	0.25
32	<i>Trichogaster microlepis</i>													
33	<i>Trichogaster pectoralis</i>		1						1				2	0.13
34	<i>Trichogaster trichopterus</i>		17			27	40	24	4	11		16	139	8.80
35	<i>Trichopsis pumilus</i>				2	3		8		7			20	1.27
36	<i>Trichopsis vittata</i>		26		14		13	27	4	16		15	115	7.28
37	<i>Channa striata</i>							1					1	0.06
รวม			76		23	438	249	181	339	202	15	56	1579	100
ร้อยละ			4.81		1.46	27.74	15.77	11.46	21.47	12.79	0.95	3.55	100	

ตารางผนวกที่ 12 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานี ต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนสิงหาคม 2548

ที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานีเก็บตัวอย่าง											รวม	ร้อยละ
		แปลงนา				คูส่งน้ำ								
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7		
1	<i>Notopterus notopterus</i>													
2	<i>Clupeichthys aesarnensis</i>													
3	<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i>					12	13	6		8	3		42	9.15
4	<i>Boraras urophthalmoides</i>		1				1						2	0.44
5	<i>Esomus metallicus</i>				1	38	32	6	1	2	14	3	97	21.13
6	<i>Rasbora borapetensis</i>					3	12	12	2	1			30	6.54
7	<i>Rasbora rubrodorsalis</i>					3							3	0.65
8	<i>Cyclocheilichthys apogon</i>													
9	<i>Cyclocheilichthys enoplos</i>													
10	<i>Barbonymus gonionotus</i>													
11	<i>Barbonymus schwanefeldi</i>													
12	<i>Puntius brevis</i>					1							1	0.22
13	<i>Puntius orphoides</i>													
14	<i>Cirrhinus siamensis</i>													
15	<i>Labiobarbus siamensis</i>						1						1	0.22
16	<i>Lepidocephalichthys furcatus</i>	1				4	14			6			25	5.45
17	<i>Mystus mysticetus</i>													
18	<i>Clarias macrocephalus</i>													
19	<i>Dermogenys siamensis</i>											32	32	6.97
20	<i>Oryzias minutillus</i>				2	2	2						6	1.31
21	<i>Poecilia reticulata</i>													
22	<i>Doryichthys boaja</i>													
23	<i>Monopterus albus</i>													
24	<i>Macrognathus siamensis</i>													
25	<i>Parambassis siamensis</i>									1			1	0.22
26	<i>Oreochromis niloticus</i>													
27	<i>Oxyeleotris marmorata</i>													
28	<i>Brachygobius xanthomelas</i>													
29	<i>Eugnathogobius siamensis</i>													
30	<i>Gobiopterus chuno</i>													
31	<i>Anabas testudineus</i>													
32	<i>Trichogaster microlepis</i>													
33	<i>Trichogaster pectoralis</i>													
34	<i>Trichogaster trichopterus</i>		1			26	13		3	2	4	6	55	11.98
35	<i>Trichopsis pumilus</i>		1	1	2				10	3	3		20	4.36
36	<i>Trichopsis vittata</i>	1	13	7	11	6	10	4	37	20	6	29	144	31.37
37	<i>Channa striata</i>													
รวม		2	16	8	16	95	98	28	53	43	30	70	459	100
ร้อยละ		0.44	3.49	1.74	3.49	20.70	21.35	6.10	11.55	9.37	6.54	15.25	100	

ตารางผนวกที่ 13 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานี ต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนกันยายน 2548

ที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานีเก็บตัวอย่าง											รวม	ร้อยละ
		แปลงนา				คูส่งน้ำ								
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7		
1	<i>Notopterus notopterus</i>													
2	<i>Clupeichthys aesarnensis</i>													
3	<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i>		3			4	20		2	42	1	1	73	3.77
4	<i>Boraras urophthalmoides</i>	1				1							2	0.10
5	<i>Esomus metallicus</i>	21	17	8	2	398	147	49	6	463	22	18	1151	59.48
6	<i>Rasbora borapetensis</i>					4	4	3	1	4			16	0.83
7	<i>Rasbora rubrodorsalis</i>													
8	<i>Cyclocheilichthys apogon</i>													
9	<i>Cyclocheilichthys enoplos</i>													
10	<i>Barbonymus gonionotus</i>													
11	<i>Barbonymus schwanefeldi</i>													
12	<i>Puntius brevis</i>					41	195		2	2			240	12.40
13	<i>Puntius orphoides</i>													
14	<i>Cirrhinus siamensis</i>													
15	<i>Labiobarbus siamensis</i>													
16	<i>Lepidocephalichthys furcatus</i>													
17	<i>Mystus mysticetus</i>						1						1	0.05
18	<i>Clarias macrocephalus</i>													
19	<i>Dermogenys siamensis</i>					2				1	26	55	84	4.34
20	<i>Oryzias minutillus</i>	10				6			1				17	0.88
21	<i>Poecilia reticulata</i>													
22	<i>Doryichthys boaja</i>													
23	<i>Monopterus albus</i>													
24	<i>Macrognathus siamensis</i>													
25	<i>Parambassis siamensis</i>													
26	<i>Oreochromis niloticus</i>													
27	<i>Oxyeleotris marmorata</i>													
28	<i>Brachygobius xanthomelas</i>													
29	<i>Eugnathogobius siamensis</i>													
30	<i>Gobiopterus chuno</i>													
31	<i>Anabas testudineus</i>	2		1	1		4	9	2	11			30	1.55
32	<i>Trichogaster microlepis</i>								1	1			2	0.10
33	<i>Trichogaster pectoralis</i>													
34	<i>Trichogaster trichopterus</i>	3	5		2	40	63	34	25	50	3	2	227	11.73
35	<i>Trichopsis pumilus</i>													
36	<i>Trichopsis vittata</i>	1	2	3	3	8	16	30	6	16	1	5	91	4.70
37	<i>Channa striata</i>										1		1	0.05
รวม		38	27	12	8	504	450	125	46	590	54	81	1935	100
ร้อยละ		1.96	1.40	0.62	0.41	26.05	23.26	6.46	2.38	30.49	2.79	4.19	100	

ตารางผนวกที่ 14 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานี ต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนพฤศจิกายน 2548

ที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานีเก็บตัวอย่าง											รวม	ร้อยละ
		แปลงนา				คูส่งน้ำ								
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7		
1	<i>Notopterus notopterus</i>					1	2			9			12	0.34
2	<i>Clupeichthys aesarnensis</i>													
3	<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i>	12	4	8	20	516	231	8	5	309	7	20	1140	32.19
4	<i>Boraras urophthalmoides</i>													
5	<i>Esomus metallicus</i>	3	9	13	22	319	390	27	14	168	72	236	1273	35.94
6	<i>Rasbora borapetensis</i>	9	5	1	1	81	9	36	1	46	63	77	329	9.29
7	<i>Rasbora rubrodorsalis</i>									5			5	0.14
8	<i>Cyclocheilichthys apogon</i>					10	3		1				14	0.40
9	<i>Cyclocheilichthys enoplos</i>													
10	<i>Barbonymus gonionotus</i>													
11	<i>Barbonymus schwanefeldi</i>													
12	<i>Puntius brevis</i>			1		18	15			17			51	1.44
13	<i>Puntius orphoides</i>													
14	<i>Cirrhinus siamensis</i>													
15	<i>Labiobarbus siamensis</i>													
16	<i>Lepidocephalichthys furcatus</i>		4	3		1	12	2	1				23	0.65
17	<i>Mystus mysticetus</i>					1	1			1			3	0.08
18	<i>Clarias macrocephalus</i>													
19	<i>Dermogenys siamensis</i>								1	1	50	70	122	3.44
20	<i>Oryzias minutillus</i>	6			27	4	2		1				40	1.13
21	<i>Poecilia reticulata</i>											7	7	0.20
22	<i>Doryichthys boaja</i>													
23	<i>Monopterus albus</i>													
24	<i>Macrognathus siamensis</i>													
25	<i>Parambassis siamensis</i>					3							3	0.08
26	<i>Oreochromis niloticus</i>													
27	<i>Oxyeleotris marmorata</i>													
28	<i>Brachygobius xanthomelas</i>													
29	<i>Eugnathogobius siamensis</i>													
30	<i>Gobiopterus chuno</i>					1						1	2	0.06
31	<i>Anabas testudineus</i>		1			3	1	2		1			8	0.23
32	<i>Trichogaster microlepis</i>		1			9	1	6		24			41	1.16
33	<i>Trichogaster pectoralis</i>		1			1			1				3	0.08
34	<i>Trichogaster trichopterus</i>	2		2	1	26	19	66	3	22		2	143	4.04
35	<i>Trichopsis pumilus</i>		1							1			2	0.06
36	<i>Trichopsis vittata</i>	18	40	8	11	23	32	143	5	24	4	12	320	9.03
37	<i>Channa striata</i>		1										1	0.03
รวม		50	67	36	82	1017	718	290	33	628	196	425	3542	100
ร้อยละ		1.41	1.89	1.02	2.32	28.71	20.27	8.19	0.93	17.73	5.53	12.00	100	

ตารางผนวกที่ 15 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานี ต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนธันวาคม 2548

ที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานีเก็บตัวอย่าง												รวม	ร้อยละ
		แปลงนา				คูส่งน้ำ									
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7			
1	<i>Notopterus notopterus</i>					1				1				2	0.09
2	<i>Clupeichthys aesarnensis</i>														
3	<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i>				7	264		192	4	322	22	16		827	37.04
4	<i>Boraras urophthalmoides</i>														
5	<i>Esomus metallicus</i>				21	301		29	6	48	53	41		499	22.35
6	<i>Rasbora borapetensis</i>					19		3		343	95	25		485	21.72
7	<i>Rasbora rubrodorsalis</i>					2				4	1	1		8	0.36
8	<i>Cyclocheilichthys apogon</i>														
9	<i>Cyclocheilichthys enoplos</i>														
10	<i>Barbonymus gonionotus</i>														
11	<i>Barbonymus schwanefeldi</i>														
12	<i>Puntius brevis</i>					2				3	3			8	0.36
13	<i>Puntius orphoides</i>														
14	<i>Cirrhinus siamensis</i>														
15	<i>Labiobarbus siamensis</i>														
16	<i>Lepidocephalichthys furcatus</i>				1	5		2		3	1			12	0.54
17	<i>Mystus mysticetus</i>														
18	<i>Clarias macrocephalus</i>														
19	<i>Dermogenys siamensis</i>							1		25	2	7		35	1.57
20	<i>Oryzias minutillus</i>				3	12			39	96	1			151	6.76
21	<i>Poecilia reticulata</i>														
22	<i>Doryichthys boaja</i>														
23	<i>Monopterus albus</i>														
24	<i>Macrognathus siamensis</i>														
25	<i>Parambassis siamensis</i>														
26	<i>Oreochromis niloticus</i>														
27	<i>Oxyeleotris marmorata</i>														
28	<i>Brachygobius xanthomelas</i>														
29	<i>Eugnathogobius siamensis</i>														
30	<i>Gobiopertus chuno</i>														
31	<i>Anabas testudineus</i>														
32	<i>Trichogaster microlepis</i>					4				1				5	0.22
33	<i>Trichogaster pectoralis</i>				1									1	0.04
34	<i>Trichogaster trichopterus</i>				23	4			4	6	1	2		40	1.79
35	<i>Trichopsis pumilus</i>				1	3			3			1		8	0.36
36	<i>Trichopsis vittata</i>				31	35		34	7	25	5	15		152	6.81
37	<i>Channa striata</i>														
รวม					88	652		261	63	877	184	108		2233	100
ร้อยละ					3.94	29.20		11.69	2.82	39.27	8.24	4.84		100	

ตารางผนวกที่ 16 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานี ต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนมีนาคม 2549

ที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานีเก็บตัวอย่าง												รวม	ร้อยละ
		แปลงนา				คูส่งน้ำ									
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7			
1	<i>Notopterus notopterus</i>														
2	<i>Clupeichthys aesarnensis</i>														
3	<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i>	8				255	73	18		161	2		517	13.40	
4	<i>Boraras urophthalmoides</i>														
5	<i>Esomus metallicus</i>					1139	494	14		611	36		2294	59.45	
6	<i>Rasbora borapetensis</i>					8	3			21			32	0.83	
7	<i>Rasbora rubrodorsalis</i>					1				2			3	0.08	
8	<i>Cyclocheilichthys apogon</i>														
9	<i>Cyclocheilichthys enoplos</i>														
10	<i>Barbonymus gonionotus</i>														
11	<i>Barbonymus schwanefeldi</i>														
12	<i>Puntius brevis</i>					52	28			2			82	2.12	
13	<i>Puntius orphoides</i>														
14	<i>Cirrhinus siamensis</i>														
15	<i>Labiobarbus siamensis</i>														
16	<i>Lepidocephalichthys furcatus</i>					5	1						6	0.16	
17	<i>Mystus mysticetus</i>														
18	<i>Clarias macrocephalus</i>														
19	<i>Dermogenys siamensis</i>										7	28	35	0.91	
20	<i>Oryzias minutillus</i>					47	319	3					369	9.56	
21	<i>Poecilia reticulata</i>														
22	<i>Doryichthys boaja</i>														
23	<i>Monopterus albus</i>														
24	<i>Macrognathus siamensis</i>														
25	<i>Parambassis siamensis</i>					26		1		6			33	0.86	
26	<i>Oreochromis niloticus</i>														
27	<i>Oxyeleotris marmorata</i>	1											1	0.03	
28	<i>Brachygobius xanthomelas</i>														
29	<i>Eugnathogobius siamensis</i>														
30	<i>Gobiopterus chuno</i>					9		1		5			15	0.39	
31	<i>Anabas testudineus</i>	2				5	11						18	0.47	
32	<i>Trichogaster microlepis</i>	1					1			1			3	0.08	
33	<i>Trichogaster pectoralis</i>														
34	<i>Trichogaster trichopterus</i>	10			44	76	82	3		3			218	5.65	
35	<i>Trichopsis pumilus</i>				4	3	3						10	0.26	
36	<i>Trichopsis vittata</i>	36			86	37	19			6	2	5	191	4.95	
37	<i>Channa striata</i>				31		1						32	0.83	
รวม		58			165	1663	1035	40		818	47	33	3859	100	
ร้อยละ		1.50			4.28	43.09	26.82	1.04		21.20	1.22	0.86	100		

ตารางผนวกที่ 17 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานี ต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนเมษายน 2549

ที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานีเก็บตัวอย่าง											รวม	ร้อยละ
		แปลงนา				คูส่งน้ำ								
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7		
1	<i>Notopterus notopterus</i>													
2	<i>Clupeichthys aesarnensis</i>													
3	<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i>					25		46			8		79	10.82
4	<i>Boraras urophthalmoides</i>													
5	<i>Esomus metallicus</i>					20		58		4	116	8	206	28.22
6	<i>Rasbora borapetensis</i>					10		14				24	48	6.58
7	<i>Rasbora rubrodorsalis</i>							4				3	7	0.96
8	<i>Cyclocheilichthys apogon</i>													
9	<i>Cyclocheilichthys enoplos</i>													
10	<i>Barbonymus gonionotus</i>													
11	<i>Barbonymus schwanefeldi</i>													
12	<i>Puntius brevis</i>					20		1		2			23	3.15
13	<i>Puntius orphoides</i>													
14	<i>Cirrhinus siamensis</i>													
15	<i>Labiobarbus siamensis</i>													
16	<i>Lepidocephalichthys furcatus</i>													
17	<i>Mystus mysticetus</i>													
18	<i>Clarias macrocephalus</i>													
19	<i>Dermogenys siamensis</i>							4			18	14	36	4.93
20	<i>Oryzias minutillus</i>					108		85		45			238	32.60
21	<i>Poecilia reticulata</i>													
22	<i>Doryichthys boaja</i>													
23	<i>Monopterus albus</i>													
24	<i>Macrognathus siamensis</i>													
25	<i>Parambassis siamensis</i>													
26	<i>Oreochromis niloticus</i>													
27	<i>Oxyeleotris marmorata</i>													
28	<i>Brachygobius xanthomelas</i>											1	1	0.14
29	<i>Eugnathogobius siamensis</i>													
30	<i>Gobiopterus chuno</i>							1				6	7	0.96
31	<i>Anabas testudineus</i>					1							1	0.14
32	<i>Trichogaster microlepis</i>							1					1	0.14
33	<i>Trichogaster pectoralis</i>													
34	<i>Trichogaster trichopterus</i>					5		1		10	17	3	36	4.93
35	<i>Trichopsis pumilus</i>							3					3	0.41
36	<i>Trichopsis vittata</i>							5		2	21	1	29	3.97
37	<i>Channa striata</i>					1				1	13		15	2.05
รวม						190		223		64	193	60	730	100
ร้อยละ						26.03		30.55		8.77	26.44	8.22	100	

ตารางผนวกที่ 18 ปริมาณตัวอย่างปลาแต่ละชนิดตามสถานี ต่าง ๆ ในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ประจำเดือนพฤษภาคม 2549

ที่	ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานีเก็บตัวอย่าง											รวม	ร้อยละ
		แปลงนา				คูส่งน้ำ								
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7		
1	<i>Notopterus notopterus</i>													
2	<i>Clupeichthys aesarnensis</i>													
3	<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i>							12		1	4		17	2.74
4	<i>Boraras urophthalmoides</i>													
5	<i>Esomus metallicus</i>					11	5	3		30	27	19	95	15.30
6	<i>Rasbora borapetensis</i>									2		3	5	0.81
7	<i>Rasbora rubrodorsalis</i>													
8	<i>Cyclocheilichthys apogon</i>													
9	<i>Cyclocheilichthys enoplos</i>													
10	<i>Barbonymus gonionotus</i>													
11	<i>Barbonymus schwanefeldi</i>													
12	<i>Puntius brevis</i>							4		23	4		31	4.99
13	<i>Puntius orphoides</i>													
14	<i>Cirrhinus siamensis</i>													
15	<i>Labiobarbus siamensis</i>													
16	<i>Lepidocephalichthys furcatus</i>					4	1						5	0.81
17	<i>Mystus mysticetus</i>													
18	<i>Clarias macrocephalus</i>													
19	<i>Dermogenys siamensis</i>							3		34	22	43	102	16.43
20	<i>Oryzias minutillus</i>					7	19	11	7		4	21	69	11.11
21	<i>Poecilia reticulata</i>													
22	<i>Doryichthys boaja</i>													
23	<i>Monopterus albus</i>													
24	<i>Macrognathus siamensis</i>													
25	<i>Parambassis siamensis</i>													
26	<i>Oreochromis niloticus</i>													
27	<i>Oxyeleotris marmorata</i>													
28	<i>Brachygobius xanthomelas</i>													
29	<i>Eugnathogobius siamensis</i>													
30	<i>Gobiopterus chuno</i>							1			2		3	0.48
31	<i>Anabas testudineus</i>					3							3	0.48
32	<i>Trichogaster microlepis</i>													
33	<i>Trichogaster pectoralis</i>									4			4	0.64
34	<i>Trichogaster trichopterus</i>					1	2	8	5	150	46	10	222	35.75
35	<i>Trichopsis pumilus</i>					1	2			1			4	0.64
36	<i>Trichopsis vittata</i>					6	1	2		27	13	8	57	9.18
37	<i>Channa striata</i>						2				2		4	0.64
รวม						33	32	44	12	272	124	104	621	100
ร้อยละ						5.31	5.15	7.09	1.93	43.80	19.97	16.75	100	

ตารางผนวกที่ 19 ค่าปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการในบริเวณนาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง
จ. ปทุมธานี ตั้งแต่เดือนกันยายน 2547 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549

เดือน	ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	สถานีที่											
		แปลงนา				คูส่งน้ำ							
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	
กันยายน 2547	อุณหภูมิน้ำ ($^{\circ}\text{C}$)												
	ความลึกของน้ำ (cm)	1.8	7.3	2	16	48.5	60	30	35	50	56	42	
	ความโปร่งแสง (cm)												
	pH												
	DO (mg/l)												
	ความสูงคันข้าว (cm)	53	63.7	59	47.5								
ตุลาคม 2547	อุณหภูมิน้ำ ($^{\circ}\text{C}$)	29.8	31	29	29.8	29.5	29.5	27.5	27.9	27.9	27.2	27	
	ความลึกของน้ำ (cm)	15.5	12	10	10	52	42	26	55	68	44	43	
	ความโปร่งแสง (cm)	▲	▲	▲	▲	42	38	▲	45	53	40	39	
	pH	6.45	6.4	6.42	6.3	6.59	6.55	6.89	6.54	7.05	6.78	6.56	
	DO (mg/l)												
	ความสูงคันข้าว (cm)	100	103	105	100								
พฤศจิกายน 2547	อุณหภูมิน้ำ ($^{\circ}\text{C}$)	*	*	*	*	29	29.5	27.4	*	28.4	27.4	26.9	
	ความลึกของน้ำ (cm)	*	*	*	*	32.1	14.7	21	*	35.5	61	21	
	ความโปร่งแสง (cm)	*	*	*	*	13	▲	10	*	15	25	13	
	pH	*	*	*	*	6.81	6.79	6.97	*	7.08	6.82	6.75	
	DO (mg/l)												
	ความสูงคันข้าว (cm)	0	0	0	0								
ธันวาคม 2547	อุณหภูมิน้ำ ($^{\circ}\text{C}$)	35.2	36.5	33.6	33.9	31.2	33.4	26.8	28.2	30.5	26.4	25.8	
	ความลึกของน้ำ (cm)	15.3	18	14.2	20.3	44	24	55.5	23	54.7	61	59	
	ความโปร่งแสง (cm)	▲	▲	▲	▲	15	9	39	▲	40	49	38	
	pH	6.13	6.11	6.03	6.07	6.4	6.4	6.49	6.18	6.71	6.38	6.15	
	DO (mg/l)												
	ความสูงคันข้าว (cm)	25	22	24	26								
มกราคม 2548	อุณหภูมิน้ำ ($^{\circ}\text{C}$)	29.9	31.9	29.4	29.4	28.7	28.9	28.1	28.2	28.2	28	26.2	
	ความลึกของน้ำ (cm)	8.7	14	10.3	14.7	46.4	34	30.3	38.3	60.2	63.5	63	
	ความโปร่งแสง (cm)	▲	▲	▲	▲	20.3	13	21.2	13	25	20	28	
	pH	7.3	7.24	7.26	7.1	7.37	7.33	7.89	7.22	7.91	7.63	7.25	
	DO (mg/l)												
	ความสูงคันข้าว (cm)	71.7	61.7	70.7	72.3								

หมายเหตุ * น้ำแห้ง

▲ ระยะความลึกที่แสงส่องถึงอยู่ระดับเดียวกับพื้นท้องน้ำ

ตารางผนวกที่ 19 (ต่อ)

เดือน	ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	สถานีที่										
		แปลงนา				คูส่งน้ำ						
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7
มีนาคม 2548	อุณหภูมิผิวน้ำ (°C)	34.7	34.9	*	34.3	32.7	34.6	31	31.5	32.4	32.1	30.6
	ความลึกของน้ำ (cm)	4.5	4	*	4	23.3	15.3	22	9	33.3	69	24
	ความโปร่งแสง (cm)	▲	▲	*	▲	11	▲	14	▲	19	25	15
	pH	*	*	*	*	7.22	7.21	7.54	7.06	7.58	7.22	7.1
	DO (mg/l)											
	ความสูงคันข้าว (cm)	93.6	96.3	107.5	98.3							
พฤษภาคม 2548	อุณหภูมิผิวน้ำ (°C)	*	30.2	30.2	29.8	29.7	29.8	29.4	29.5	29.8	29.2	27.3
	ความลึกของน้ำ (cm)	*	7.9	2	8.4	30.5	19.5	43.3	20.4	49.2	56	34
	ความโปร่งแสง (cm)	*	▲	▲	▲	8.1	8.7	26.9	9	13.2	21	19
	pH	*	6.2	6.19	6.31	6.82	6.74	6.95	6.23	6.95	6.61	6.59
	DO (mg/l)											
	ความสูงคันข้าว (cm)	42.7	39	37.5	42							
กรกฎาคม 2548	อุณหภูมิผิวน้ำ (°C)	32.5	34.3	*	31.7	31.7	31.7	30.3	30.7	30.3	29.7	27.6
	ความลึกของน้ำ (cm)	9.3	10.2	*	5.2	41.3	16.6	50.7	18.3	53	57.3	29.8
	ความโปร่งแสง (cm)	▲	▲	*	▲	14	7.7	35.7	▲	51	40.7	▲
	pH	7.18	7.15	*	7.2	7.46	7.45	7.73	7.3	7.77	7.5	7.32
	DO (mg/l)											
	ความสูงคันข้าว (cm)	94.7	98	111	103							
สิงหาคม 2548	อุณหภูมิผิวน้ำ (°C)	31.8	33.6	31.8	32.1	31	31.6	30.7	30.8	30.9	30.7	30.4
	ความลึกของน้ำ (cm)	8.25	20.3	10	26	45	35.3	56	31.5	64.3	69.5	68
	ความโปร่งแสง (cm)	▲	5	▲	11	8.7	5.7	31.3	18.5	13.7	15	14
	pH	6.86	6.85	6.94	6.81	7.27	7.23	7.33	6.96	7.54	7.14	6.99
	DO (mg/l)											
	ความสูงคันข้าว (cm)	0	0	0	0							
กันยายน 2548	อุณหภูมิผิวน้ำ (°C)	31.1	30.7	30.5	29.8	28.9	32.1	28.5	26.6	27.9	25	24.3
	ความลึกของน้ำ (cm)	20.7	25	22.3	26.7	59.3	33.3	29.3	34	56.3	60.7	51.7
	ความโปร่งแสง (cm)	16	21.3	▲	▲	26.3	28	21	25.5	35.7	28.3	31.3
	pH	7.21	7.22	7.25	7.17	7.54	7.5	7.8	7.3	8.75	7.69	7.36
	DO (mg/l)	3.26	3.43	3.53	3.23	4.76	4.76	5.28	4.24	6.04	5.05	4.6
	ความสูงคันข้าว (cm)	61.1	57.3	60.7	57.3							

หมายเหตุ * น้ำแห้ง

▲ ระยะเวลาที่แสงส่องถึงอยู่ระดับเดียวกับพื้นที่องน้ำ

ตารางผนวกที่ 19 (ต่อ)

เดือน	ปัจจัยสิ่งแวดล้อม	สถานีที่										
		แปลงนา				คูส่งน้ำ						
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7
พฤศจิกายน 2548	อุณหภูมิผิวน้ำ (°C)	31.9	33.5	31.8	30.6	31.2	32	29.3	29.9	31	29.7	27.1
	ความลึกของน้ำ (cm)	5.3	15.3	7	20.7	43.7	31	36.7	28.3	46.7	46.3	33
	ความโปร่งแสง (cm)	▲	7.5	7.5	19	13	14	25	20	27	28	▲
	pH	6.39	6.35	6.18	6.23	6.52	6.5	6.77	6.4	6.89	6.64	6.46
	DO (mg/l)	3.34	3.32	3.07	3.21	4.64	4.21	4.74	4.09	5.1	4.71	4.13
	ความสูงคันข้าว (cm)	115.3	87.3	123.3	89.7							
ธันวาคม 2548	อุณหภูมิผิวน้ำ (°C)	*	32	*	30.4	26.4	27.6	23.2	23.7	25.4	23.9	23.1
	ความลึกของน้ำ (cm)	*	5	*	12	17.5	12.5	53.3	12.3	55.7	31.7	25
	ความโปร่งแสง (cm)	*	▲	*	6	5	4	12.7	4.7	17.7	20	13
	pH	*	6.28	*	6.33	6.62	6.54	6.83	6.39	6.85	6.79	6.41
	DO (mg/l)	*	3.22	*	3.25	3.93	3.88	4.15	3.77	4.37	3.94	3.77
	ความสูงคันข้าว (cm)	0	0	0	0							
มีนาคม 2549	อุณหภูมิผิวน้ำ (°C)	32	33	28.8	29.8	28.1	30.4	30	30	29.4	30	28
	ความลึกของน้ำ (cm)	10	4	11	11	26.7	10.3	30.7	16	35.3	41	38.7
	ความโปร่งแสง (cm)	▲	▲	▲	▲	8	6	▲	25	31	34	31.3
	pH	6.22	6.18	6.27	6.24	6.9	6.76	6.98	6.57	6.88	6.95	6.59
	DO (mg/l)	3.15	3.02	3.18	3.25	4.15	4.12	5.62	3.57	5.76	4.18	3.61
	ความสูงคันข้าว (cm)	59.2	61.3	61.3	77.7							
เมษายน 2549	อุณหภูมิผิวน้ำ (°C)	*	*	*	*	36	36.4	31.4	33.8	32.4	31	30
	ความลึกของน้ำ (cm)	*	*	*	*	10.7	9	16	11	25.7	28.3	24.3
	ความโปร่งแสง (cm)	*	*	*	*	5.3	9	14.3	8	16.3	12.3	14
	pH	*	*	*	*	6.22	6.16	6.45	6.25	6.58	6.53	6.28
	DO (mg/l)	*	*	*	*	3.29	3.14	3.53	3.32	4.19	3.66	3.48
	ความสูงคันข้าว (cm)	96.7	106.7	95	101				108.3			
พฤษภาคม 2549	อุณหภูมิผิวน้ำ (°C)	*	*	*	*	33.6	34.6	31.1	31.8	36.4	30.8	29.4
	ความลึกของน้ำ (cm)	*	*	*	*	35	12.5	20.5	14.3	17	40	19
	ความโปร่งแสง (cm)	*	*	*	*	4	5.5	7	4.5	15.5	14.5	14.5
	pH	*	*	*	*	7.27	7.23	7.37	6.48	7.64	7.37	6.53
	DO (mg/l)	*	*	*	*	3.62	3.51	3.8	3.32	3.82	3.77	3.34
	ความสูงคันข้าว (cm)	8.5	6.5	9.5	6.5							

หมายเหตุ * น้ำแห้ง

▲ ระยะเวลาที่แสงส่องถึงอยู่ระดับเดียวกับพื้นท้องน้ำ

ตารางผนวกที่ 20 ปริมาณน้ำฝนที่ตกในบริเวณพื้นที่ ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี ตั้งแต่เดือนมีนาคม 2547 ถึงเดือนพฤษภาคม 2549

เดือน	ข้อมูล		
	ปริมาณน้ำฝนรวม (มม.)	จำนวนวันที่มีฝนตก	ปริมาณน้ำฝนในวันที่ฝนตกสูงสุด (มม.)
มีนาคม 2547	28.10	1	28.10
เมษายน 2547	23.40	6	10.60
พฤษภาคม 2547	186.20	15	43.90
มิถุนายน 2547	83.70	13	28.70
กรกฎาคม 2547	72.70	15	20.80
สิงหาคม 2547	88.80	14	20.30
กันยายน 2547	105.70	18	23.50
ตุลาคม 2547	57.70	6	23.50
พฤศจิกายน 2547	0.20	1	0.20
ธันวาคม 2547	0.00	0	0.00
มกราคม 2548	3.60	3	2.40
กุมภาพันธ์ 2548	0.00	0	0.00
มีนาคม 2548	51.50	4	36.80
เมษายน 2548	108.00	8	39.70
พฤษภาคม 2548	134.50	16	44.20
มิถุนายน 2548	166.10	15	45.70
กรกฎาคม 2548	92.70	15	28.80
สิงหาคม 2548	148.00	14	51.90
กันยายน 2548	463.30	18	106.10
ตุลาคม 2548	129.50	14	24.60
พฤศจิกายน 2548	117.70	11	36.80
ธันวาคม 2548	5.50	2	5.40
มกราคม 2549	1.30	1	1.30
กุมภาพันธ์ 2549	4.00	2	2.80
มีนาคม 2549	134.80	5	61.80
เมษายน 2548	49.60	10	20.00
พฤษภาคม 2549	153.10	19	25.30

ที่มา: กองภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา (2549)

ตารางผนวกที่ 21 รายชื่อสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ ที่ถูกจับได้พร้อมกับการเก็บตัวอย่างปลาในบริเวณ
นาข้าว ต. คลองห้า อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี

Phylum/class/order	Family	Genus/species	ชื่อไทย
Arthropoda			
Insecta			
Hemiptera	Nepidae	<i>Ranatra linearis</i> Linnaeus, 1758	มวนแมงป่องเข็ม
	Belostomatidae	<i>Belostoma flumineum</i> Say, 1832	มวนแมงคานสวน
Mollusca			
Gastropoda			
Basomatophora	Planorbidae	<i>Indoplanobis exutus</i> (Deshayes, 1834)	หอยคัน
Mesogastropoda	Viviparidae	<i>Filopaludina martensi</i> (Frauenfeld, 1865)	หอยขม
	Ampullariidae	<i>Pomacea insularus</i> (de Ordigny, 1839)	หอยเชอรี่
	Thiaridae	<i>Melanoid tuberculata</i> (Müller, 1774)	หอยเจดีย์
Pelecypoda			
Uinonoida	Amblemidae	<i>Ensidens ingallisianus</i> (Lea, 1852)	หอยกาบ
Arthropoda			
Crustacea			
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium lanchesteri</i> (De Man, 1911)	กุ้งฝอย
	Parathelphusidae	<i>Sayamia bangkokensis</i> (Naiyanetr, 1982)	ปูนา
Chordata			
Amphibia			
Anura	Ranidae	<i>Rana erythraea</i> (Schlegel, 1837)	เขียดจิกเขียว
		<i>Ooeidozyga lima</i> Kuhland van Hasselt 1882	เขียดจะนา
Reptilia			
Testudines	Emydidae	<i>Malayemys subtrijuga</i> (Schlegel and Muller, 1844)	เต่านา

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ – นามสกุล	นายณัฐนันท์ เทียงธรรม
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 16 มีนาคม 2525
สถานที่เกิด	จังหวัดตรัง
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ) คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จังหวัดตรัง
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	ทุนสนับสนุนการทำวิจัยจากมูลนิธิ Nagao Natural Environment Foundation (NEF) ทุนผู้ช่วยสอนวิชาปฏิบัติการมีนวิทยา ภาคปลาย ปีการศึกษา 2547 จากภาควิชาชีววิทยาประมง คณะประมง ทุนผู้ช่วยสอนวิชาอนุกรมวิธานของปลา ภาคต้น ปีการศึกษา 2548 จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ทุนสนับสนุนงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา เพื่อการตีพิมพ์ในวารสาร ระดับชาติและระดับนานาชาติ ประจำปีงบประมาณ 2549 จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

