



รายงานการวิจัย

เรื่อง

ความหลากหลายทางชีวภาพของพรรณปลาในพื้นที่นาข้าว น้ำลึก
ที่จังหวัดนครนายก

Biodiversity of fishes in deep water rice field
at Nakornnayok Province

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นิสราภรณ์ เพ็ชรสุทธิ

อาจารย์จิวเวฐน์ เพ็ชรสุทธิ

สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ปีงบประมาณ ๒๕๕๖

ส่วนที่ 1

1. ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาไทย) ความหลากหลายทางชีวภาพของพรรณปลาในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก ที่จังหวัดนครนายก
(ภาษาอังกฤษ) Biodiversity of fishes in deep water rice field at Nakornnayok Province
2. ชื่อผู้วิจัย/คณะผู้วิจัย...ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นิสราภรณ์ เพ็ชรสุทธิ
และอาจารย์จิรวรรณ เพ็ชรสุทธิ.....
3. ระยะเวลาทำการวิจัย...20...เดือน ตั้งแต่....18...ตุลาคม...พ.ศ...2555...
ถึง...27.. มิถุนายน...พ.ศ....2557.....

ส่วนที่ 2

บทคัดย่อ (Abstract)

ภาษาไทย

ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของพรรณปลาในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก บริเวณตำบลท่าเรือ อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก ในระหว่างเดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม 2555 พบพรรณปลาทั้งหมด 12 วงศ์ 22 สกุล 29 ชนิด โดยมีวงศ์ Cyprinidae เป็นวงศ์เด่น พบ 12 ชนิด รองลงเป็นวงศ์ Osphronemidae พบ 5 ชนิด วงศ์ Channidae พบ 3 ชนิด ส่วนวงศ์อื่นๆ พบเพียงอย่างละ 1 ชนิด พรรณปลาส่วนใหญ่เป็นปลาที่มีการกระจายกว้างโดยสำรวจพบในทุกๆ จุดเก็บตัวอย่าง ในการศึกษาครั้งนี้ยังเป็นการรายงานการค้นพบปลาชีวสมพงษ์ (*Trigonostigma somphongsi*) เป็นครั้งแรกในแหล่งน้ำธรรมชาติ (First record) โดยปัจจุบันปลาชีวสมพงษ์มีสถานภาพเป็นสัตว์หายากใกล้สูญพันธุ์อย่างวิกฤติ (Critically Endangered) และถูกจัดอันดับให้เป็นสัตว์หายากหนึ่งในร้อยชนิดของโลก และในการศึกษาครั้งนี้เป็นการรายงานการค้นพบชนิดพรรณปลาที่มีรายงานครั้งแรก (New record) ในพื้นที่ลุ่มแม่น้ำบางปะกง 2 ชนิด คือ ปลาชีวหนู (*Boraras urophthalmoides*) และปลาชีวหางกรรไกรแคระ (*Rasbora spilocerca*) ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ได้คัดเลือกพรรณปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดเด่นที่พบในพื้นที่ศึกษา ที่มีการพบตัวอย่างครอบคลุมตลอดช่วงฤดูการทำนมาทั้งสิ้น 11 ชนิด โดยสามารถจำแนกออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ กลุ่มปลาที่มีศักยภาพในการพัฒนาด้านการเป็นพรรณปลาสวยงาม 5 ชนิด ได้แก่ ปลาชีวหางแดง (*Rasbora borapetensis*) ปลาชีวหลังแดง (*Rasbora rubrodorsalis*) ปลาชีวหนู (*Boraras urophthalmoides*) ปลาชีวสมพงษ์ (*Trigonostigma somphongsi*) ปลาชีวเจ้าฟ้า (*Amblypharyngodon chulabornae*)

และกลุ่มปลาเศรษฐกิจสำหรับบริโภค 6 ชนิด ได้แก่ ปลาสลาด (*Notopterus notopterus*) ปลาตะเพียนทราย (*Puntius rhombeus*) ปลากระดี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*) ปลาสลิด (*Trichogaster pectoralis*) ปลาหมอ (*Anabas testudineus*) และปลากระสง (*Channa lucius*) เพื่อศึกษาทัศนทางด้านชีววิทยา ได้แก่ อัตราส่วนเพศ ดัชนีความสมบูรณ์เพศ การประมาณค่าขนาดแรกสืบพันธุ์ การประมาณค่าความตกไข่ พฤติกรรมการกินอาหาร ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานและน้ำหนัก และรูปแบบการเติบโต

ภาษาอังกฤษ

The fish biodiversity of deep-water rice field was studied at Tharua subdistrict, Pakpree district, Nakornnayok Province from September to December 2012. A total of 29 species from 22 genera, 12 families were found. The family Cyprinidae is dominant with 12 species followed by Osphronemidae with 5 species, Channidae with 3 species and other families with one species each. All fish species could be found in each study sites. *Trigonostigma somphongsi* was firstly recorded in the natural habitat. This species was classified as critically endangered and listed as one of a hundred rare animals in the world. Two cyprinid fishes, *Boraras urophthalmaides* and *Rasbosoma spilocerca* were newly recorded in Bangpakong Basin. In addition, 11 dominant economically important species were encountered during the study period, and they were mainly classified into two groups: ornamental fishes and edible economically fishes. Five species of ornamental fishes included *Rasbora borapetensis*, *Rasbora rubrodorsalis*, *Boraras urophthalmaides*, *Trigonostigma somphongsi* and *Amblypharyngodon chulabornae*. Six species of edible economically fishes included *Notopterus notopterus*, *Puntius rhombeus*, *Trichogaster trichopterus*, *Trichogaster pectoralis*, *Anabas testudineus* and *Channa lucius*. Furthermore, sex ratio, gonado-somatic index, fecundity, feeding habit, the relationship between length and body weight and growth pattern of all dominant economic fishes were investigated.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเกษตกรในพื้นที่ศึกษาที่ให้ความอนุเคราะห์พื้นที่สำหรับการเก็บตัวอย่าง รวมทั้งให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลในด้านต่างๆ นอกจากนี้ขอขอบคุณ นายสิทธิ กุหลาบทอง ที่ปรึกษาโครงการวิจัยที่ได้ให้ความช่วยเหลือและแนะนำตลอดช่วงระยะเวลาในการเก็บตัวอย่าง และจะที่ขาดมิได้คือสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยรามคำแหง ที่ได้สนับสนุนเงินทุนในการดำเนินงานวิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นิสราภรณ์ เพ็ชรสุทธิ
อาจารย์จิรวรรณ เพ็ชรสุทธิ

มิถุนายน 2557

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ขอบเขตการวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	7
อุปกรณ์และและสารเคมี	7
วิธีการ	8
บทที่ 4 ผลการศึกษา	20
บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ผล	85
ข้อเสนอแนะ	89
บรรณานุกรม	90

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 รายละเอียดสถานที่และวิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำ	11
2 ลักษณะจุดเก็บตัวอย่างในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก ที่ตำบลท่าเรือ อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก	22
3 ร้อยละของปริมาณเฉลี่ยของพรรณไม้น้ำในพื้นที่นาข้าวแยกตามจุดเก็บตัวอย่าง	26
4 คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีเฉลี่ยในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก เดือนกันยายน 2555	34
5 คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีเฉลี่ยในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก เดือนตุลาคม 2555	34
6 คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีเฉลี่ยในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก เดือนพฤศจิกายน 2555	35
7 คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีเฉลี่ยในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก เดือนธันวาคม 2555	35
8 มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน และคุณภาพน้ำที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ	36
9 ชนิดและการแพร่กระจายของพรรณปลาในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก	43
10 ชนิดและปริมาณของตัวอย่างปลาแยกตามจุดเก็บตัวอย่าง เดือนกันยายน 2555	52
11 ชนิดและปริมาณของตัวอย่างปลาแยกตามจุดเก็บตัวอย่าง เดือนตุลาคม 2555	54
12 ชนิดและปริมาณของตัวอย่างปลาแยกตามจุดเก็บตัวอย่าง เดือนพฤศจิกายน 2555	56
13 ชนิดและปริมาณของตัวอย่างปลาแยกตามจุดเก็บตัวอย่าง เดือนธันวาคม 2555	58
14 โครงสร้างทางนิเวศวิทยาของพรรณปลาในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก เดือนกันยายน 2555	60
15 โครงสร้างทางนิเวศวิทยาของพรรณปลาในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก เดือนตุลาคม 2555	61
16 โครงสร้างทางนิเวศวิทยาของพรรณปลาในพื้นที่นาข้าวน้ำลึกเดือนพฤศจิกายน 2555	62
17 โครงสร้างทางนิเวศวิทยาของพรรณปลาในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก เดือนธันวาคม 2555	63
18 อัตราส่วนเพศของปลาเศรษฐกิจในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก จังหวัดนครนายก ระหว่างเดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม 2555	69
19 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานและความตกไข่ของปลาในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก จังหวัดนครนายก ระหว่างเดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม 2555	75
20 ร้อยละดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ของอาหารในกระเพาะของปลาเศรษฐกิจในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก จังหวัดนครนายก ระหว่างเดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม 2555	81
21 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานและน้ำหนัก และรูปแบบการเติบโตของปลาในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก จังหวัดนครนายก ระหว่างเดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม 2555	83

สารบัญญภาพ

ภาพ	หน้า
1 แผนผังแสดงพื้นที่ในการเก็บตัวอย่าง	9
2 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำในห้องปฏิบัติการ	10
3 การรวบรวมตัวอย่างปลาโดยใช้ฉนวนลากขนาดช่องตา 1x1 มิลลิเมตร	12
4 ตัวอย่างปลาที่ได้จากการรวบรวมในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก	12
5 การจำแนกชนิดตัวอย่างปลาที่รวบรวมได้จากในนาข้าวน้ำลึก	14
6 การเก็บข้อมูลตัวอย่างปลาที่รวบรวมได้จากในนาข้าวน้ำลึก (1) การวัดขนาดและชั่งน้ำหนักของตัวปลา (2) การตัดทางเดินอาหารของปลา	15
7 แปลงนาที่ 1 (ST1) ในช่วงฤดูทำนา	23
8 แปลงนาที่ 1 (ST1) ในช่วงฤดูเก็บเกี่ยว	23
9 แปลงนาที่ 2 (ST2) ในช่วงฤดูทำนา	24
10 แปลงนาที่ 2 (ST2) ในช่วงฤดูเก็บเกี่ยว	24
11 แปลงนาที่ 3 (ST3) ในช่วงฤดูทำนา	25
12 แปลงนาที่ 3 (ST3) ในช่วงฤดูเก็บเกี่ยว	25
13 พรรณไม้เด่นที่พบในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก จังหวัดนครนายก ช่วงเดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม 2555 (1) บัวสาย และสาหร่ายหางกระรอก (2) โสน (3) กก สามเหลี่ยมเล็ก และ(4) ผักปราบนา	29
14 ลักษณะแหล่งอาศัยของปลาชิวหนุ (<i>Boraras urophthalmoides</i>) และปลาชิวหางกรรไกรแคระ (<i>Rasbosoma spilocerca</i>) ในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก จังหวัดนครนายก	39
15 ชนิดพรรณปลาที่มีรายงานการค้นพบครั้งแรกในลุ่มน้ำบางปะกง (1) ปลาชิวหนุ (<i>Boraras urophthalmoides</i>) และ (2) ปลาชิวหางกรรไกรแคระ (<i>Rasbosoma spilocerca</i>)	40
16 ปลาชิวสมพงษ์ (<i>Trigonostigma somphongsi</i>) ที่พบในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก อำเภอบางพลี จังหวัดนครนายก	42
17 ชนิดพรรณปลาที่พบในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก ตำบลท่าเรือ อำเภอบางพลี จังหวัดนครนายก ในช่วงเดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม 2555	45
18 กลุ่มปลาชนิดเด่นในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก ที่มีศักยภาพในการพัฒนาด้านการเป็นพรรณปลาสวยงามน้ำจืด	64
19 กลุ่มปลาชนิดเด่นในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก ที่เป็นปลาเศรษฐกิจสำหรับการบริโภค	65

ช

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
20	ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศของชนิดพรรณปลาเด่นในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก จังหวัดนครนายก ระหว่างเดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม 2555	72

บทที่ 1

บทนำ

อาชีพเกษตรกรรมเป็นอาชีพที่อยู่คู่กับคนไทยมาช้านาน โดยเฉพาะการทำนา นับเป็นอีกอาชีพหนึ่งที่มีความสำคัญต่อเกษตรกรไทยเป็นอย่างมาก เนื่องจากข้าวเป็นอาหารหลักของคนไทย สำหรับข้าวที่ปลูกในประเทศไทยแบ่งออกได้เป็นข้าวเจ้า และข้าวเหนียว ข้าวในปัจจุบันจึงมีหลากหลายพันธุ์ทั่วโลก ให้รสชาติและประโยชน์ใช้สอยที่แตกต่างกันไป ซึ่งพันธุ์ข้าวที่มีชื่อเสียงระดับโลกของไทย คือ ข้าวหอมมะลิ โดยในการทำนาคาวนั้น สามารถแบ่งได้เป็นหลายประเภท ตามความเหมาะสมของสภาพภูมิประเทศของแต่ละพื้นที่นั้นๆ เช่น ข้าวนาชลประทาน ข้าวนาฝน ข้าวน้ำลึกและข้าวขึ้นน้ำ รวมถึงข้าวไร่

สำหรับการทำนาข้าวน้ำลึกและข้าวขึ้นน้ำ เป็นการปลูกข้าวในพื้นที่ซึ่งภายหลังจะมีน้ำท่วมขังลึกระดับตั้งแต่ 1 ถึง 5 เมตร ในระหว่างฤดูฝน ดันข้าวจะเจริญเติบโตอยู่ในสภาพน้ำตื้นในระยะ 1-3 เดือนแรก และหลังจากนั้นระดับน้ำจะค่อยๆ สูงขึ้นตามลำดับ (วิไลลักษณ์ สมมุติ, 2544) ซึ่งในการทำนาในรูปแบบดังกล่าวนี้จะมีระดับน้ำสูงพอที่จะเป็นแหล่งอาศัยของปลาและสัตว์น้ำต่างๆ มากมาย เช่น สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ปลา นก และกบ เนื่องระบบนิเวศนาข้าวจัดเป็นระบบนิเวศที่มีความซับซ้อนและมีบทบาทเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำชั่วคราว ซึ่งมีความสำคัญต่อประชากรของสิ่งมีชีวิตหลายชนิด เข้ามาใช้พื้นที่นาข้าวเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย

การศึกษาระบบนิเวศของแหล่งน้ำและความหลากหลายทางชีวภาพของพรรณปลาในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยสิ่งแวดล้อม โดยการเก็บข้อมูลคุณภาพน้ำทั้งด้านกายภาพและด้านเคมีบางประการ ข้อมูลด้านความหลากหลายทางชีวภาพของพรรณปลาในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก ข้อมูลด้านชีววิทยาที่สำคัญ เช่น พฤติกรรมการกินอาหาร การสืบพันธุ์วางไข่ การแพร่กระจาย และลักษณะคุณภาพน้ำที่เหมาะสม เป็นต้น ซึ่งข้อมูลเหล่านี้เป็นข้อมูลสำคัญอันจะนำไปสู่การประยุกต์ต่อยอดสู่การพัฒนาทางด้านการเกษตร เช่น พรรณปลาที่เหมาะสมที่จะนำมาเลี้ยงในพื้นที่นาข้าว การประยุกต์เลี้ยงปลาแบบผสมผสานในพื้นที่นาข้าว การสร้างอาหารธรรมชาติที่เหมาะสมต่อพรรณปลาในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก เป็นต้น เพื่อเป็นแนวทางสำหรับเกษตรกร หน่วยงานราชการ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการส่งเสริมและพัฒนาการทำเกษตรแบบผสมผสานให้เหมาะสมกับพื้นที่ เพื่อก่อให้เกิดประสิทธิภาพอย่าง

สูงสุด โดยเป็นการเพิ่มรายได้ ลดรายจ่าย และสามารถนำทรัพยากรต่าง ๆ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ตามความเหมาะสมกับปัจจัยและสภาพแวดล้อมในแต่ละพื้นที่ ส่งผลให้เกษตรกรไทยสามารถพึ่งตนเองได้

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาคุณภาพน้ำบางประการของแหล่งน้ำในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก
2. ศึกษาความหลากหลายทางชนิดพรรณปลาในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก
3. ศึกษาลักษณะแหล่งที่อยู่อาศัยและการแพร่กระจายของปลาในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก
4. ศึกษาพฤติกรรมกรรมการกินอาหาร และชีววิทยาการสืบพันธุ์ของปลาในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก

ขอบเขตการวิจัย

ศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมีบางประการของแหล่งน้ำภายในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก รวมถึงความหลากหลายของชนิดพรรณปลา แหล่งที่อยู่อาศัย การแพร่กระจาย พฤติกรรมการกินอาหาร และการสืบพันธุ์วางไข่ของพรรณปลา ตลอดช่วงฤดูการทำนาข้าวน้ำลึก ในพื้นที่จังหวัดนครนายก

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

ข้อมูลพื้นฐานด้านความหลากหลายทางชีวภาพของพรรณปลาในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก ข้อมูลด้านชีววิทยาที่สำคัญ เช่น พฤติกรรมการกินอาหาร การสืบพันธุ์วางไข่ การแพร่กระจาย และลักษณะคุณภาพน้ำที่เหมาะสม ซึ่งข้อมูลเหล่านี้เป็นข้อมูลสำคัญอันจะนำไปสู่การประยุกต์ต่อยอดสู่การพัฒนาทางด้านการเกษตร เช่น พรรณปลาที่เหมาะสมที่จะนำมาเลี้ยงในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก การประยุกต์เลี้ยงปลาแบบผสมผสานในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก และการสร้างอาหารธรรมชาติที่เหมาะสมต่อพรรณปลาในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก เป็นต้น โดยข้อมูลทั้งหมดดังกล่าวจะได้รับการเผยแพร่ไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งระดับนานาชาติ ระดับชาติ และระดับท้องถิ่น เพื่อให้ถ่ายทอดสู่เกษตรกรและผู้สนใจนำไปใช้ในการประกอบอาชีพต่อไป ทั้งยังเป็นองค์ความรู้ในการศึกษาวิจัยแก่ผู้ที่สนใจต่อไป และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนอีกด้วย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ระบบนิเวศของนาข้าวในประเทศไทย

สถาบันวิจัยข้าวระหว่างประเทศได้รวบรวมสถิติการปลูกข้าวตามระบบนิเวศต่างๆ ในประเทศไทยพบว่า พื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมดมีประมาณ 10,000 เฮกตาร์ แบ่งเป็นพื้นที่น่าน้ำฝนประมาณ 8,568 เฮกตาร์ (ร้อยละ 85.68) นาชลประทานประมาณ 720 เฮกตาร์ (ร้อยละ 7.2) นาน้ำลึกประมาณ 660 เฮกตาร์ (ร้อยละ 6.6) และนาข้าวไร่ 52 เฮกตาร์ (ร้อยละ 0.52) โดยจำแนกระบบนิเวศการปลูกข้าว ออกเป็น 4 ระบบใหญ่ๆ (วิไลลักษณ์ สมมุติ, 2544) ได้แก่

1. ข้าวหน้าน้ำฝน (Rained lowland rice field) คือ ข้าวนาสวนซึ่งปลูกในสภาพที่มีน้ำขังและมีการทำคันนาเพื่อกักเก็บน้ำ เช่นเดียวกับนาข้าวชลประทาน แต่นาข้าวหน้าน้ำฝนจะอาศัยฝนตามธรรมชาติ คันนาที่สร้างขึ้นมาจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อกักเก็บน้ำฝนให้พอเพื่อการเจริญเติบโตของต้นข้าว นาที่อาศัยน้ำฝนอาจจะมีน้ำขังตลอดฤดูปลูก โดยมีระดับน้ำทั่วไปไม่เกิน 50 เซนติเมตร ระดับน้ำในนาอาจจะสูงกว่าหรือต่ำกว่านั้น ขึ้นอยู่กับสภาพการตกกระจายของฝน

2. ข้าวนาชลประทาน (Irrigated rice field) หรือข้าวนาสวน คือ ข้าวที่ปลูกในสภาพที่มีน้ำขัง มีการทำคันนาเพื่อการกักเก็บน้ำ และมีการให้น้ำโดยระบบชลประทานภายใต้สภาพนาชลประทาน จะมีการเตรียมดินเมื่อมีน้ำขังนา มีการปรับระดับหน้าดินให้เรียบเสมอก่อนปลูก ส่วนมากใช้วิธีการปลูกข้าวโดยวิธีการปักดำ หรือการว่านคม ซึ่งนาข้าวชลประทานจะไม่มีปัญหาเรื่องการควบคุมน้ำ มักจะมีการรักษาระดับน้ำไว้ประมาณ 5-15 เซนติเมตร

3. ข้าวน้ำลึกและข้าวขึ้นน้ำ (deep water and floating rice field) คือ ข้าวที่ปลูกในพื้นที่ซึ่งภายหลังจะมีน้ำท่วมขัง ระดับตั้งแต่ 1 ถึง 5 เมตร ในระหว่างฤดูฝน ข้าวน้ำลึกและข้าวขึ้นน้ำส่วนใหญ่จะปลูกโดยวิธีว่านข้าวแห้งในนา ซึ่งอาศัยน้ำฝนและต้นข้าวจะเจริญเติบโตอยู่ในสภาพน้ำตื้นในระยะ 1-3 เดือนแรก และหลังจากนั้นระดับน้ำจะค่อยๆ สูงขึ้นตามลำดับ ข้าวน้ำลึก (deep water rice field) หมายถึง ข้าวซึ่งปลูกในแหล่งที่มีระดับน้ำลึกไม่เกิน 1 เมตร และน้ำท่วมขังในแปลงนาได้นานอย่างน้อย 1 เดือน ลักษณะประจำพันธุ์ของข้าวชนิดนี้คือ

ความสามารถในการทนน้ำท่วม หรือจมอยู่ใต้น้ำอย่างน้อย 7-10 วัน หลังจากน้ำลดแล้วสามารถฟื้นตัวได้ดี พัฒนาการเจริญเติบโตจนถึงเก็บเกี่ยวได้ตามปกติ แต่ถ้าระดับน้ำสูงเกิน 1 เมตร ชงนานอย่างน้อย 1 เดือนเช่นกัน โดยปกติจะเรียกว่า ข้าวขึ้นน้ำ (floating rice) มีลักษณะประจำพันธุ์ที่สำคัญคือ สามารถยึดปล้องได้ดีตามการเพิ่มของระดับน้ำในนา

4. ข้าวไร่ (upland rice) คือ การปลูกข้าวในสภาพที่อาศัยน้ำฝนตามธรรมชาติในพื้นที่สภาพไร่ หรือที่ดิน ซึ่งไม่มีการทำคันนาเพื่อกักเก็บน้ำ พื้นที่ที่ปลูกข้าวไร่ จึงอยู่ในสภาพที่ไม่มีน้ำขังบนผิวดอน ข้าวไร่ส่วนมากปลูกโดยวิธีหยอดหรือโรยเมล็ดข้าวแห้ง

2. ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตในนาข้าว

ความหลากหลายทางชีวภาพของพื้นที่การเกษตร ได้แก่ พืช สัตว์ที่ใช้ทางการเกษตร และสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติที่มีความสัมพันธ์กับพื้นที่การเกษตร ซึ่งการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของพื้นที่เกษตรจะทำให้มีความเข้าใจในเรื่องของความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นอันจะนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในพื้นที่เกษตรกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Altieri & Hecht, n.d.; Parris, 2001) โดยเฉพาะระบบนิเวศนาข้าวจัดเป็นระบบนิเวศที่มีความซับซ้อนและมีบทบาทเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำชั่วคราว ซึ่งมีความสำคัญต่อประชาคมของสิ่งมีชีวิตหลายชนิด เช่น สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ปลา นก และกบ เข้ามาใช้พื้นที่นาข้าวเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย (Lawler, 2001; Bambaradeniya & Amarasinghe, 2004) จากการสืบค้นเอกสารพบว่าสิ่งมีชีวิตหลายสายพันธุ์ที่เข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่นาข้าว ได้แก่

Abdullah, Bajet, Matin, Nhan and Sulaiman (1997) ศึกษาหาข้าวในพื้นที่นาข้าวของประเทศเขตร้อน พบว่า แมลง กบ และปลา มีบทบาทสำคัญในการควบคุมระบบนิเวศ และห่วงโซ่อาหาร

Kenneth and Hilario (1998) ทำการศึกษาสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในพื้นที่นาข้าวบนเกาะ Luzon ประเทศฟิลิปปินส์ พบว่าในหนึ่งรอบการทำนา พบสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง 382 ชนิด เข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่นาข้าว โดยสัตว์ 202 ชนิด พบบนต้นข้าว และอีก 280 ชนิด พบในพื้นที่น้ำหลาก และพบว่าสัตว์ในกลุ่ม crustacean ได้แก่ *Heterocypris luzonensis* และ *Eucyclops serrulatus* เป็นสัตว์ชนิดเด่น

Rodriguez and Arballo (2002) ศึกษาหาข้าวบริเวณทะเลสาบ Merin ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย พบว่ามีนกน้ำ 121 ชนิดเข้ามาใช้พื้นที่นาข้าวทำรัง และเป็นแหล่งอาหาร

Bambaradeniya and Amarasinghe (2004) ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศนาข้าวในประเทศศรีลังกา พบสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง 494 ชนิด สัตว์มีกระดูกสันหลัง 108 ชนิด และพันธุ์พืช 89 ชนิด โดยสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังเป็นสัตว์ชนิดเด่นในนาข้าว และมีบทบาทสำคัญในห่วงโซ่อาหาร

Tillmann, Bianca, Peter and Michael (2004) ศึกษาโปรโตซัว และราในพื้นที่นาข้าวประเทศเยอรมัน พบว่า โปรโตซัวในกลุ่มเด่น ได้แก่ *Methylobacteriaceae* และรากกลุ่มเด่น ได้แก่ *Fusarium* และ *Aspergillus* ซึ่งทั้งโปรโตซัวและราล้วนอยู่ในลำดับต้นของห่วงโซ่อาหาร

Dure, Kehr, Schaefer and Marangoni (2008) ศึกษาความหลากหลายของประชากรกบในพื้นที่นาข้าวทางภาคเหนือของประเทศอาร์เจนตินา พบว่ามีกบเข้ามาอาศัยพื้นที่นาข้าว 26 ชนิด โดยมี *Leptodactylus chaquensis* และ *Pseudopaludicola falcipes* เป็นชนิดเด่น ซึ่งกบมีบทบาทเป็นตัวควบคุมสัตว์หลายชนิดในห่วงโซ่อาหาร

3. ความหลากหลายทางชีวภาพของพรรณปลาในนาข้าว

ปลาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตในนาข้าว (Katano, Hosoya, Iguchi, Yamaguchi, Aonuma & Kitano, 2003; Bambaradeniya & Amarasinghe, 2004) พรรณปลาน้ำจืดหลายชนิดเข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่นาข้าว เพื่อเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยที่มีความสำคัญต่อการสืบพันธุ์วางไข่และการหาอาหาร (Katano et al., 2003) ซึ่งได้มีการศึกษานิเวศวิทยาของประชาคมปลาไว้ในหลายพื้นที่ เช่น ศรีลังกา (Bambaradeniya & Amarasinghe, 2004), ฟิลิปปินส์ (Halwart, Borlinghaus & Kaule, 1996), ญี่ปุ่น (Katano et al., 2003) และประเทศไทย (ณัฐนันท์ เทียงธรรม, 2550) เป็นต้น

การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของพรรณปลาในพื้นที่นาข้าวของประเทศไทย พบเฉพาะการศึกษาในระบบนิเวศนาข้าวแบบชลประทาน โดย ณัฐนันท์ เทียงธรรม (2550) ได้ศึกษานิเวศวิทยาของพรรณปลาในนาข้าวและคูส่งน้ำ พื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยา จังหวัดปทุมธานี ระหว่างปี 2547–2549 ซึ่งระบบนิเวศนาข้าวในพื้นที่ดังกล่าวจะทำนาตลอดทั้งปี พบพรรณปลา

ทั้งหมด 9 อันดับ 19 วงศ์ 37 ชนิด ได้แก่ ปลาข้าวสาร (*Orizius* sp.) ปลากริม (*Trichopsis* spp.) และปลากระดี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*) เป็นปลาชนิดเด่น ซึ่งพบว่ามีปลาหลายชนิดที่อพยพเข้าออกระหว่างนาข้าว คู่งน้ำ และคลองชลประทาน โดยพบหลักฐานว่ามีพรรณปลาอพยพเข้าไปในพื้นที่แปลงนาเพื่อทำการสืบพันธุ์วางไข่อย่างน้อย 13 ชนิด ซึ่งพรรณปลาส่วนใหญ่มีแนวโน้มวางไข่ในฤดูฝนมากกว่าฤดูอื่นๆ อีกทั้งพบว่ามีพรรณปลาบางชนิดอพยพเข้าไปในพื้นที่นาข้าวเพื่อกินดินข้าวเป็นอาหาร เช่น ปลาตะเพียน และปลาแก้มช้ำ เป็นต้น องค์ประกอบของพรรณปลาในพื้นที่ดังกล่าวจะเปลี่ยนแปลงไปตามระดับของน้ำในพื้นที่นาข้าว และฤดูกาลทำนา โดยพบว่าเป็นช่วงเริ่มฤดูทำนาจะมีความหลากหลายชนิดของพรรณปลาสูงที่สุด แต่ในช่วงที่ข้าวออกรวงหรือช่วงเตรียมเก็บเกี่ยวจะมีความหลากหลายชนิดของพรรณปลาดำที่สุด รวมทั้งปัจจัยด้านคุณภาพน้ำก็มีผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพของพรรณปลาอีกด้วย ต่อมาในระหว่างปี 2551–2552 ณัฐนันท์ เทียงธรรม และพุลทรัพย์ ศิริสานต์ (2554) ได้สำรวจความหลากหลายทางชนิดของพรรณปลาในนาข้าวชลประทาน ของลุ่มแม่น้ำโขง จังหวัดหนองคาย พบพรรณปลาทั้งหมด 6 อันดับ 16 วงศ์ 27 สกุล 30 ชนิด แต่เป็นเพียงการสำรวจเบื้องต้น จากข้อมูลทั้งหมดแสดงให้เห็นว่านาข้าวเป็นพื้นที่ที่มีบทบาทสำคัญในการรักษาความหลากหลายทางชีวภาพของพรรณปลา แต่การศึกษาส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในระบบนิเวศพื้นที่นาข้าวชลประทานในลุ่มน้ำเจ้าพระยา และลุ่มน้ำโขงเท่านั้น แต่ในระบบนิเวศพื้นที่นาข้าวน้ำลึก ซึ่งมีพื้นที่ใหญ่เป็นอันดับสามรองจากพื้นที่นาข้าวน้ำฝน และนาข้าวชลประทานแต่กลับมีการศึกษาน้อยมาก ซึ่งข้อมูลส่วนใหญ่ที่นำมาใช้ในประเทศไทยเป็นเพียงการเทียบเคียงข้อมูลจากการศึกษาในต่างประเทศเท่านั้น

สำหรับการศึกษาในต่างประเทศ Katano et al. (2003) ศึกษาความหลากหลายชนิดและการแพร่กระจายของปลาในบริเวณคลองส่งน้ำรอบๆ นาข้าว ในประเทศญี่ปุ่นพบปลาทั้งหมด 6 วงศ์ 19 ชนิด และพบว่ามีปลาหลายชนิดที่มีการเคลื่อนที่เข้าไปอาศัยอยู่ในนาข้าว อีกทั้งการใช้เทคโนโลยีทางการเกษตรเพื่อเพิ่มผลผลิตทำให้ความหลากหลายชนิดของปลาลดลง สำหรับการศึกษานี้ของ Halwart (2006) พบว่านาข้าวส่วนใหญ่ทั้งนาข้าวชลประทาน และนาข้าวน้ำลึกเป็นระบบนิเวศที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของปลา และเป็นแหล่งที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง ส่วน Shams, Samram, Gutierrez, Phanny and Sameoun (n.d.) ได้ศึกษานาข้าวในประเทศกัมพูชา พบว่าปลาในพื้นที่นาข้าวมีบทบาทสำคัญในแง่ของแหล่งทรัพยากรท้องถิ่น และการเข้าใจถึงความหลากหลายทางชีวภาพและนิเวศวิทยาเป็นแนวทางสำคัญในการจัดการทรัพยากรให้ยั่งยืน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

1. อุปกรณ์และสารเคมี

1.1. อุปกรณ์ในการเก็บและเตรียมตัวอย่างน้ำ

1. ถังรักษาความเย็นใส่ขวดเก็บน้ำ
2. ขวดเก็บตัวอย่างน้ำ
3. เทอร์โมมิเตอร์แบบแอลกอฮอล์
4. อุปกรณ์วัดความโปร่งแสงของน้ำ โดยใช้ secchi disc
5. ลูกตังหรือสายวัด
6. กระจกทรงตัวอย่างน้ำขนาด 0.45 ไมครอน

1.2 สารเคมีในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

1.3. วัสดุและอุปกรณ์ในการเก็บ รวบรวม รักษา และวิเคราะห์ข้อมูลพรรณปลา

1. อวนตาถี่ขนาดตา 1x1 มิลลิเมตร ขนาดกว้าง 10 เมตร ลึก 1.2 เมตร และแหขนาดช่องตา 5x5 มิลลิเมตร
2. สวิงตาถี่ขนาด กว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร
3. ขวดเก็บตัวอย่างชนิดทนสารเคมี
4. ป้ายกระดาษชนิดกันน้ำ (water proof paper)
5. ชุดเครื่องมือผ่าตัด
6. อุปกรณ์การจัดเตรียมตัวอย่าง
7. ถาดใส่ตัวอย่าง
8. อุปกรณ์ตรึงก้านครีบบปลาสำหรับถ่ายภาพปลา
9. vernia caliper
10. ถังพลาสติกและเครื่องให้อากาศ
11. จานแก้ว (petri dishes)
12. ขวดแก้วใสชนิดฝาเกลียว

1.4 สารเคมีในการวิเคราะห์ข้อมูลพรรณปลา

1. ฟอ์มาลีนเข้มข้น
2. เอธิลแอลกอฮอล์เข้มข้นร้อยละ 95

2. วิธีการ

2.1 สถานที่เก็บตัวอย่าง

พื้นที่ศึกษาเป็นระบบนิเวศนาข้าวน้ำลึก ในพื้นที่นาข้าว บริเวณตำบลท่าเรือ อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก ซึ่งมีลักษณะเป็นพื้นที่ราบลุ่มแอ่งกระทะ มีระดับน้ำค่อนข้างสูงในช่วงฤดูน้ำหลาก ในพื้นที่ดังกล่าวมีการปลูกข้าวแบบนาข้าวน้ำลึก พันธุ์ข้าวที่ใช้คือพันธุ์ข้าวบ้านนา โดยทำการปลูกข้าวปีละ 1 รอบ แบบนาหว่าน พื้นที่นาข้าวดังกล่าวมีลักษณะโดดเด่นคือเป็นพื้นที่ดินเปรี้ยว (acid sulfate soils) รวมทั้งมีการเลี้ยงปลาในนาข้าวแบบธรรมชาติ (extensive) ซึ่งผลผลิตหลัก ได้แก่ ปลาสลิค (*Trichogaster pectoralis*) ปลาหมอ (*Anabas testudineus*) ปลาช่อน (*Channa striata*) และปลากะตัก (*Trichogaster trichopterus*) เป็นต้น การศึกษาในครั้งนี้ทำการเก็บตัวอย่างพรรณปลา และคุณภาพน้ำเดือนละ 1 ครั้งในพื้นที่ศึกษาจำนวน 3 แปลง ตลอดช่วงฤดูการทำนาจนถึงฤดูเก็บเกี่ยว ระหว่างเดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม 2555 โดย

แปลงนาที่ 1 มีเนื้อที่ในการปลูกข้าว 12 ไร่ (ST1)

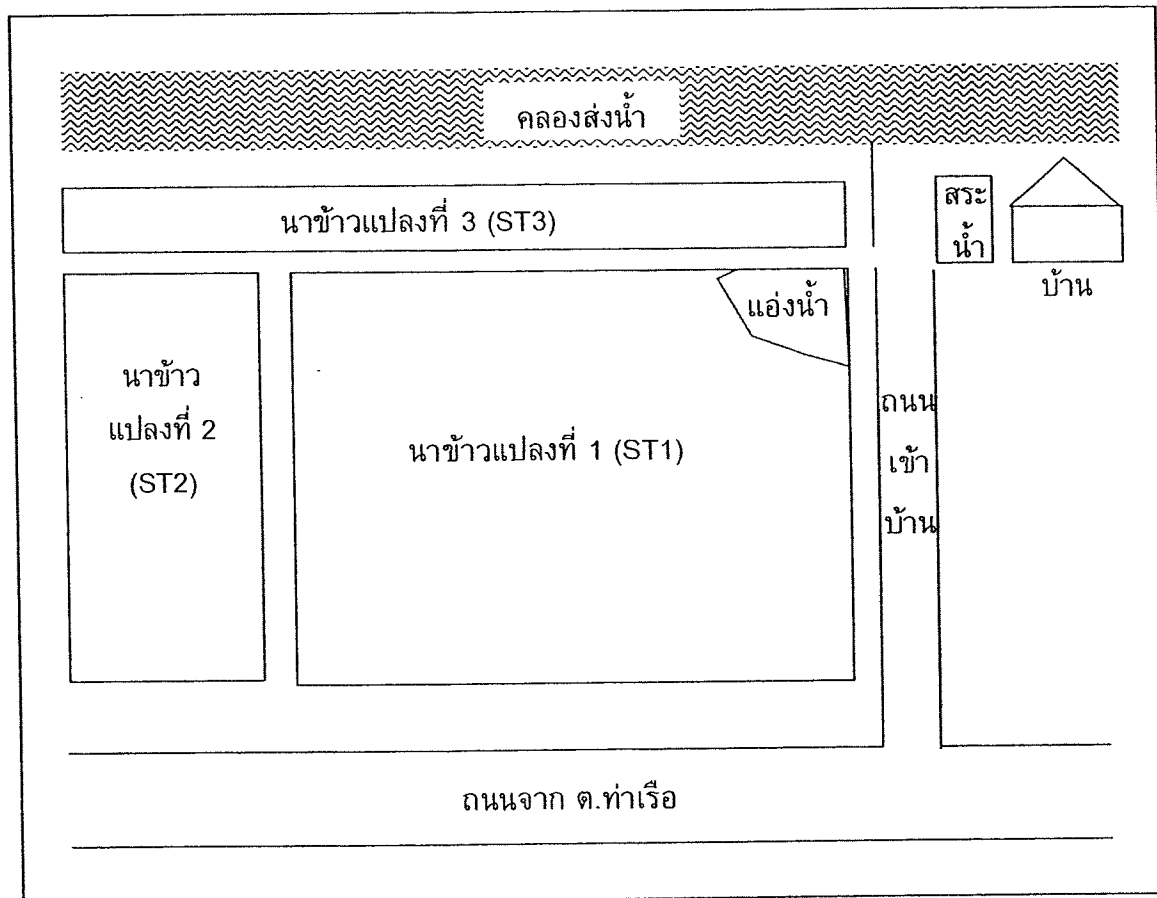
แปลงนาที่ 2 มีเนื้อที่ในการปลูกข้าว 6 ไร่ (ST2)

แปลงนาที่ 3 มีเนื้อที่ในการปลูกข้าว 2 ไร่ (ST3)

2.2 ศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีบางประการของแหล่งน้ำ

2.2.1 ลักษณะทั่วไปของแหล่งน้ำ

ถ่ายภาพบริเวณพื้นที่จุดเก็บตัวอย่างแต่ละแปลงนา และจดบันทึกลักษณะต่างๆ ที่เห็นในแต่ละครั้งที่ออกไปเก็บตัวอย่าง ทั้งความกว้าง ความยาว ความลึกของแหล่งน้ำ ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะพรรณไม้ในน้ำในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง และลักษณะอื่นๆที่สามารถสังเกตได้ เพื่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะพื้นฐานของระบบนิเวศตั้งแต่ช่วงเริ่มต้นฤดูทำนาไปจนถึงฤดูการเก็บเกี่ยว



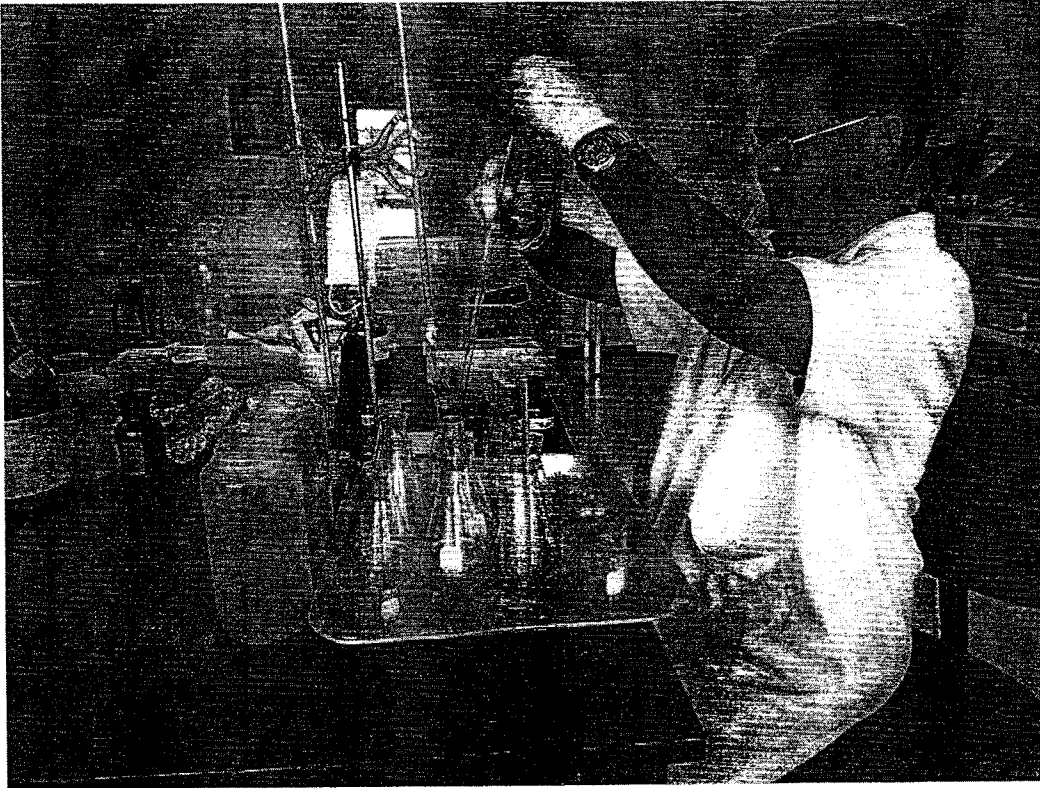
ภาพ 1 แผนผังแสดงพื้นที่ในการเก็บตัวอย่าง

2.2.2 การเก็บตัวอย่างน้ำ และการวิเคราะห์

เก็บตัวอย่างน้ำตามวิธีของ APHA, AWWA and WEF (2009) โดยเก็บตัวอย่างน้ำจุดเก็บตัวอย่างละ 3 ซ้ำ โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตรจากผิวน้ำ ในกรณีที่แหล่งน้ำมีระดับความลึกมากกว่า 30 เซนติเมตร แต่หากแหล่งน้ำมีระดับความลึกต่ำกว่า 30 เซนติเมตรจะทำการเก็บตัวอย่างน้ำที่บริเวณกึ่งกลางลำน้ำ ทำการเปิด-ปิดฝาขวดเก็บตัวอย่างได้น้ำ เมื่อเก็บตัวอย่างน้ำเสร็จแล้วเขียนฉลากติดข้างขวด

ทำการวิเคราะห์ดัชนีคุณภาพน้ำบางประการที่มีการเปลี่ยนแปลงง่ายในภาคสนามทันที ได้แก่ อุณหภูมิ ความโปร่งแสง และความเป็นกรดเป็นด่าง สำหรับดัชนีคุณภาพน้ำอื่นๆ จะนำขวดน้ำตัวอย่างไปแช่เย็นในถังควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ไม่ให้

โดนแสง จากนั้นนำมาวิเคราะห์ตามวิธีของ APHA et al. (2009) ที่ห้องปฏิบัติการ ณ ศูนย์พัฒนาเทคโนโลยีอาหารสัตว์น้ำ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังรายละเอียดในตารางที่ 1



ภาพ 2 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำในห้องปฏิบัติการ

ตาราง 1

รายละเอียดสถานที่และวิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

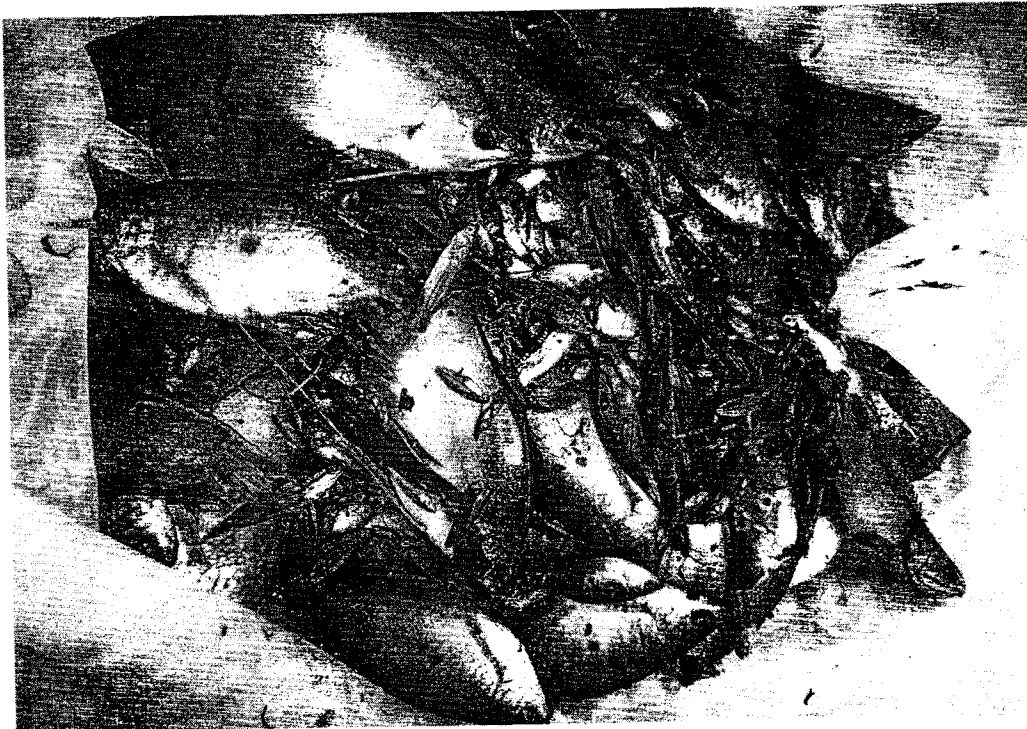
ดัชนีคุณภาพน้ำ	สถานที่วิเคราะห์		วิธีวิเคราะห์
	ภาคสนาม	ห้องปฏิบัติการ	
1. อุณหภูมิ	X		Thermometer
2. ความโปร่งแสง	X		Secchi disk
3. ออกซิเจนละลาย		X	Ascorbic acid Method
5. ความเป็นกรดเป็นด่าง	X		pH meter
6. ความเป็นต่าง		X	Titrimetric Method
7. ไนเตรท		X	Cadmium Reduction Method
8. ไนไตรท์		X	Colorimetric Method
9. แอมโมเนีย		X	Modified indophenol blue
10. ความกระด้าง		X	EDTA Titrimetric Method

2.3 การเก็บรวบรวมตัวอย่างปลาในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก

การเก็บตัวอย่างปลาภายในบริเวณพื้นที่นาข้าวน้ำลึก เก็บตัวอย่างโดยการใช้อะไหล่ขนาดช่องตา 5x5 มิลลิเมตร ใช้เก็บตัวอย่างในรัศมีไม่เกิน 500 เมตร และอวนลากขนาดช่องตา 1x1 มิลลิเมตร (กว้าง 10 เมตร ลึก 1.2 เมตร) ลากเก็บตัวอย่างเป็นระยะทาง 10 เมตร จำนวน 3 ครั้งในแต่ละสถานี และใช้สวิงขนาดช่องตาถี่เก็บตัวอย่างปลาขนาดเล็ก ตัวอย่างทั้งหมดจะถูกตรึงไว้ในน้ำยาฟอร์มาลินร้อยละ 10 โดยทำการเก็บตัวอย่างเดือนละ 1 ครั้งตลอดช่วงฤดูการทำนา



ภาพ 3 การรวบรวมตัวอย่างปลาโดยใช้อวนลากขนาดช่องตา 1x1 มิลลิเมตร



ภาพ 4 ตัวอย่างปลาที่ได้จากการรวบรวมในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก

2.4 การศึกษาในห้องปฏิบัติการ

2.4.1 การจำแนกชนิด

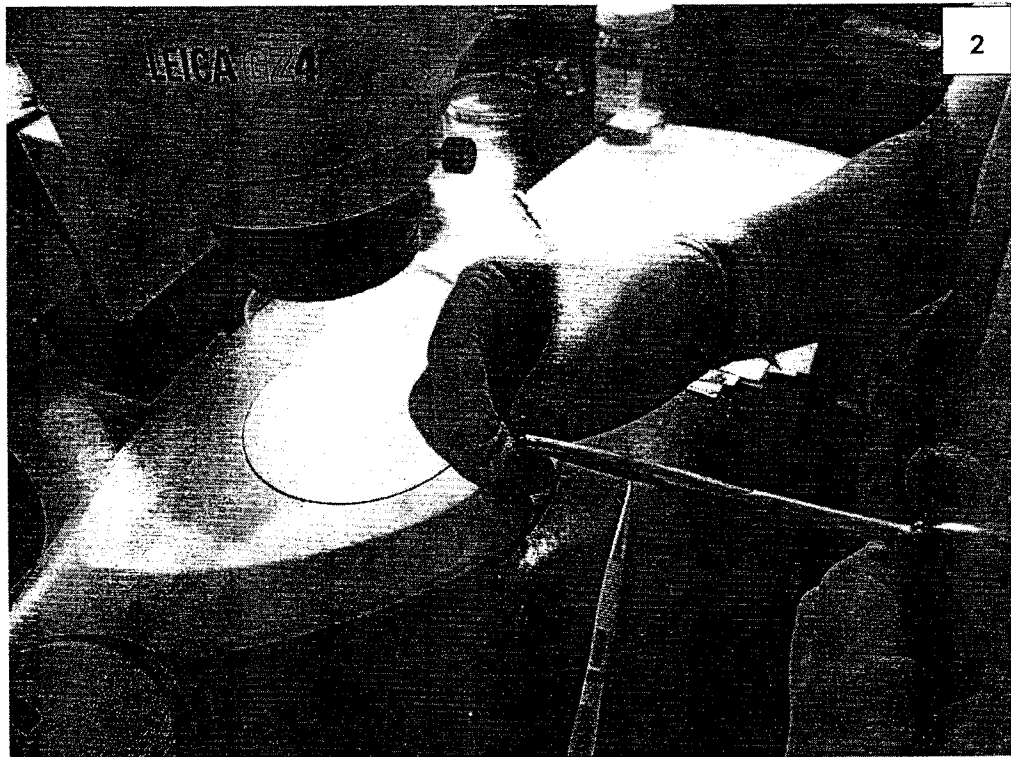
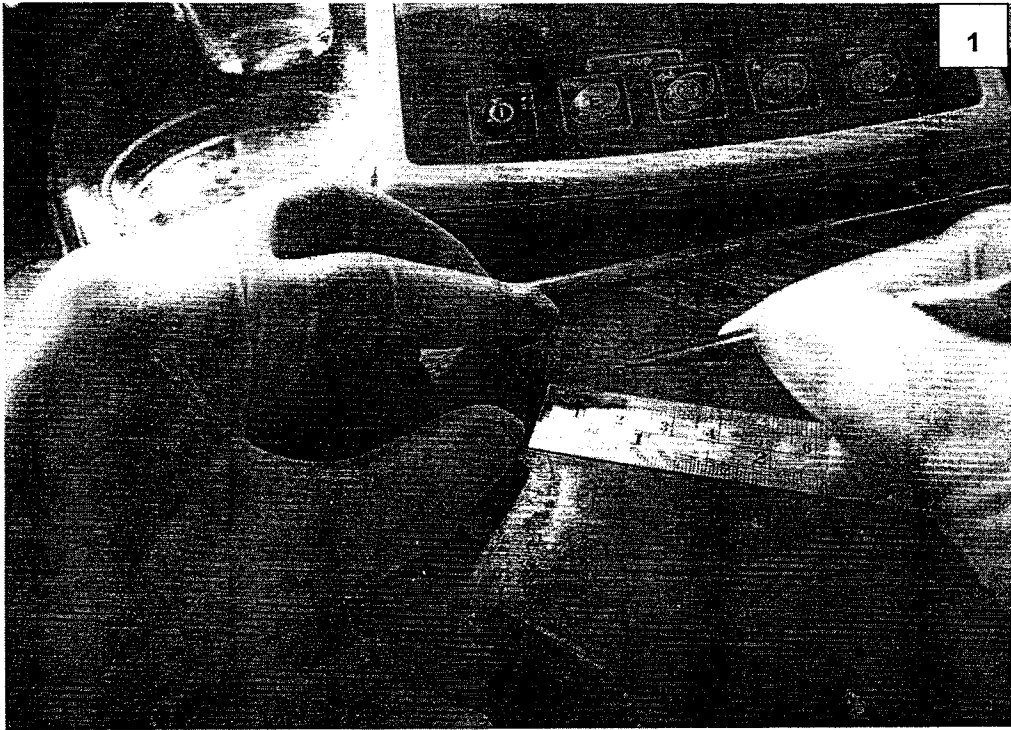
นำตัวอย่างปลาที่ตรึงด้วยฟอร์มาลินร้อยละ 10 เป็นเวลา 1 สัปดาห์ มาผ่านน้ำจืดเป็นเวลา 1 วัน แล้วจึงเปลี่ยนเป็นเอธิลแอลกอฮอล์ร้อยละ 75 วิเคราะห์ชนิดตัวอย่างปลาโดยใช้เอกสารทางวิชาการด้านอนุกรมวิธานปลาที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ Smith (1945); Kottelat, Whitten, Kartikasari and Wirjoatmodjo (1993); Rainboth (1996); Doi (1997); Kottelat (2001) รวมทั้งเอกสารที่เป็นคำบรรยายครั้งแรก (original description) ได้แก่ Rainboth and Kottelat (1987); Liao, Kullander and Fang (2010) พร้อมทั้งจัดทำบัญชีรายชื่อพรรณปลาทั้งหมด

2.4.2 การเก็บข้อมูลของตัวอย่างปลา

1. นำตัวอย่างปลามาวัดขนาดความยาวมาตรฐาน (standard length, SL) หน่วยเป็นเซนติเมตร และชั่งน้ำหนัก (weight, W) หน่วยเป็นกรัม บันทึกข้อมูลเพื่อไปใช้ในการประมาณค่าต่างๆ ทางชีววิทยา
2. นำรังไข่ที่พบระยะไข่แก่ มานับจำนวนโดยการสุ่มแบบชั่งน้ำหนัก (gravimetric) แล้วบันทึกข้อมูล
3. ตัดทางเดินอาหาร โดยนำตัวอย่างทางเดินอาหารมาชั่งน้ำหนัก (กรัม) บันทึกข้อมูล แล้วเกลี่ยอาหารบนจานแก้วเติมน้ำแล้วเกลี่ยอาหารให้ทั่ว จากนั้นนำทางเดินอาหารเปล่าไปชั่งน้ำหนัก (กรัม) บันทึกข้อมูล ประเมินความถี่ของอาหารที่อยู่ในจานแก้ว จากนั้นนับจำนวนของอาหารแต่ละกลุ่มแล้วชั่งน้ำพหุมาค่นำไปชั่งน้ำหนัก (กรัม) บันทึกค่าของอาหารแต่ละกลุ่ม ต่อจากนั้นจำแนกชนิดอาหารที่พบโดยใช้เอกสารทางอนุกรมวิธานที่เกี่ยวข้อง แล้วบันทึกข้อมูล



ภาพ 5 การจำแนกชนิดตัวอย่างปลาที่รวบรวมได้จากในนาข้าวน้ำลึก



ภาพ 6 การเก็บข้อมูลตัวอย่างปลา (1) การวัดขนาดและชั่งน้ำหนักของตัวปลา
(2) การตัดทางเดินอาหารของปลา

2.4.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ความหลากหลายทางชีวภาพ และโครงสร้างประชากร

วิเคราะห์ดัชนีทางนิเวศวิทยาเพื่อศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ และโครงสร้างประชากร ได้แก่ ดัชนีความหลากหลาย ดัชนีความสม่ำเสมอ และดัชนีชนิดเด่น ตามวิธีของพันท์ทีย์ เลิศบุรุษ (2544); Krebs (1999)

1.1 วิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลาย (Diversity index)

วิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลาย (Diversity index) ของทรัพยากรทางน้ำตามวิธีของ Shannon and Wiener อ้างตาม พันท์ทีย์ เลิศบุรุษ (2544)

$$H = -\sum_{i=1}^s (p_i)(\ln p_i) \quad \dots\dots\dots(1)$$

เมื่อ

H = ดัชนีความหลากหลาย

s = จำนวนชนิดในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างหรือเดือนที่สุ่มตัวอย่าง

p_i = ปริมาณปลาในแต่ละชนิดหารด้วยปริมาณปลาทั้งหมดในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างหรือเดือนที่สุ่มตัวอย่าง

โดยค่าดัชนีความหลากหลายใช้สำหรับการเปรียบเทียบความหลากหลายของพรรณปลาในระหว่างพื้นที่ใดๆ เมื่อค่าที่ได้จากการวิเคราะห์สูงกว่า 1.20 แสดงว่ามีความหลากหลายของพรรณปลาสูง แต่หากมีค่าต่ำกว่า 1.20 ก็แสดงถึงว่ามีความหลากหลายของพรรณปลาดำ

1.2 ดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness)

ดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness) ของทรัพยากรทางน้ำโดยใช้ดัชนีความสม่ำเสมอของพิลลู (Pielou's evenness) อ้างตาม ชุกกรี หะยีสาแม (2551) โดยมีสูตร ดังนี้

$$E = \frac{H}{\ln(S)} \quad \text{หรือ} \quad E = \frac{H}{H_{\max}} \quad \dots\dots\dots(2)$$

เมื่อ

E = ดัชนีความสม่ำเสมอ

H = ดัชนีความหลากหลาย

S = จำนวนชนิดในจุดเก็บตัวอย่างนั้น

H_{max} = ค่าดัชนีความหลากหลายที่มากที่สุดของจุดเก็บตัวอย่างนั้น

โดยดัชนีที่คำนวณได้แสดงถึงความสม่ำเสมอของการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตนั้นๆ ในแหล่งอาศัย และค่าดัชนีมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 โดยที่ 0.5-1 หมายถึงมีความสม่ำเสมอของการกระจายสูง

1.3 ดัชนีชนิดเด่น (Dominant species) อ้างตาม ชุกกรี หะยีสาแม

(2551)

$$D = 1 - E$$

เมื่อ

D = ดัชนีชนิดเด่น

E = ดัชนีความสม่ำเสมอ

โดยดัชนีที่คำนวณได้แสดงถึงสภาพของแหล่งอาศัยซึ่งมีชนิดพันธุ์บางชนิดที่มีความโดดเด่นกว่าชนิดพันธุ์อื่นๆ และค่าดัชนีมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 โดยที่ 0.5-1 หมายถึงแหล่งอาศัยซึ่งมีชนิดพันธุ์บางชนิดที่มีความโดดเด่นกว่าชนิดพันธุ์อื่นๆ

2. ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวและน้ำหนัก (Length-Weight Relationship)

ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานและน้ำหนัก และรูปแบบการเติบโตตามวิธีของธนัชฐา ทรรพนันทน์ ใจดี และอมรศักดิ์ สวัสดิ์ (2550)

$$W = qL^b$$

เมื่อ

W	=	น้ำหนักของสัตว์น้ำ (กรัม)
L	=	ความยาวของสัตว์น้ำ (เซนติเมตร)
q	=	ค่าคงที่ปัจจัยภาวะ (condition factor)
b	=	ค่าคงที่การเติบโต

3. ชีววิทยาการสืบพันธุ์

3.1 ดัชนีความสมบูรณ์เพศของสัตว์น้ำ (gonadosomatic index; GSI)

โดยใช้ข้อมูลน้ำหนักตัว และน้ำหนักอวัยวะสืบพันธุ์ ของตัวอย่างปลา เพศเมียในแต่ละเดือน ตามวิธีของธนิชฐา ทรรพนันทน์ ใจดี และอมรศักดิ์ สวัสดิ์ (2550)

$$GSI = (W_g / W) \times 100$$

เมื่อ

W_g	=	น้ำหนักของรังไข่
W	=	น้ำหนักตัวของสัตว์น้ำ

3.2 ประเมินค่าขนาดแรกสืบพันธุ์ (size at first maturity; Lm)

โดยวิเคราะห์ในรูปฟังก์ชันแบบลอจิสติก (logistic function) ระหว่าง สัดส่วนของปลาวัยเจริญพันธุ์ต่อสัตว์น้ำทั้งหมด และความยาวค่ากลางของปลาเพศเมีย ตามวิธี ของ ธนิชฐา ทรรพนันทน์ ใจดี และอมรศักดิ์ สวัสดิ์ (2550)

3.3 การประมาณค่าความตกไข่ (fecundity)

โดยใช้ข้อมูลความยาวมาตรฐาน และความตกไข่ ตามวิธีของ ธนัชฐา ทรรพนันท์ ใจดี และอมรศักดิ์ สวัสดิ์ (2550)

$$Fe = aL^b$$

เมื่อ

$$\begin{aligned} Fe &= \text{ความตกไข่ (ฟอง)} \\ L &= \text{ความยาวของสัตว์น้ำ (เซนติเมตร)} \\ a, b &= \text{ค่าคงที่} \end{aligned}$$

3.4 ดัชนีสำคัญสัมพัทธ์ (IRI)

พฤติกรรมการกินอาหารโดยศึกษาค่าดัชนีสำคัญสัมพัทธ์ ซึ่งเป็นดัชนีที่บ่งบอกความสำคัญขององค์ประกอบชนิดอาหารในกระเพาะ ตามวิธีของ Piankas, Oliphant and Iverson (1971); Hyslop (1980)

$$IRI = (\%N + \%W) \times \%F$$

เมื่อ

$$\begin{aligned} IRI &= \text{ดัชนีสำคัญสัมพัทธ์} \\ \%N &= \text{ร้อยละโดยจำนวนอาหารชนิดนั้นเปรียบเทียบกับ} \\ &\quad \text{จำนวนอาหารทั้งหมดที่พบในกระเพาะ} \\ \%W &= \text{ร้อยละโดยน้ำหนักอาหารชนิดนั้นเปรียบเทียบกับ} \\ &\quad \text{น้ำหนักอาหารทั้งหมดที่พบในกระเพาะ} \\ \%F &= \text{ร้อยละโดยความถี่อาหารชนิดนั้นเปรียบเทียบกับ} \\ &\quad \text{ความถี่อาหารทั้งหมดที่พบในกระเพาะ} \end{aligned}$$

บทที่ 4

ผลการศึกษา

1. ลักษณะทั่วไปของแหล่งน้ำในพื้นที่ศึกษา

สำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของพรรณปลาในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก บริเวณตำบลท่าเรือ อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก ซึ่งมีลักษณะเป็นพื้นที่ราบลุ่มแอ่งกระทะ มีระดับน้ำค่อนข้างสูงในช่วงฤดูน้ำหลาก ในพื้นที่ดังกล่าวมีการปลูกข้าวแบบนาข้าวน้ำลึก พันธุ์ข้าวที่ใช้คือพันธุ์ข้าวบ้านนา โดยทำการปลูกข้าวปีละ 1 รอบ แบบนาหว่าน พื้นที่นาข้าวดังกล่าวมีลักษณะโดดเด่นคือเป็นพื้นที่ดินเปรี้ยว (acid sulfate soils) รวมทั้งมีการเลี้ยงปลาในนาข้าวแบบธรรมชาติ (extensive) ซึ่งผลผลิตหลัก ได้แก่ ปลาสลิด (*Trichogaster pectoralis*) ปลาหมอ (*Anabas testudineus*) ปลาช่อน (*Channa striata*) และปลากระดี่ (*Trichogaster trichopterus*) เป็นต้น การศึกษาในครั้งนี้ทำการแบ่งจุดเก็บตัวอย่างออกเป็น 3 จุด ตามลักษณะของแปลงนา และลักษณะนิเวศวิทยาของแหล่งน้ำ (ภาพที่ 7-12) โดยสามารถอธิบายลักษณะทั่วไปของแหล่งน้ำ และลักษณะทางภูมิประเทศของพื้นที่แยกตามจุดเก็บตัวอย่างได้ดังนี้

แปลงนาที่ 1 (ST1) เป็นแปลงนาที่อยู่ด้านนอกสุดของพื้นที่ศึกษา ไม่มีพื้นที่ติดต่อกับคลองชลประทาน (ภาพที่ 7) บริเวณนี้มีลักษณะพื้นที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่ทอดตัวยาวไปตามคันดิน และเป็นบริเวณที่มีระดับความลึกสูงสุดในพื้นที่ศึกษา น้ำไม่สามารถไหลเข้าพื้นที่ได้โดยตรง แต่จะไหลผ่านจากแปลงนาที่ 3 มายังพื้นที่นี้ แปลงนามีพื้นที่มากที่สุดในพื้นที่ศึกษา คือ 12 ไร่ และบริเวณรอบๆ แปลงนามีคูส่งน้ำที่มีความกว้าง 3 เมตร ในช่วงฤดูทำนาจะมีระดับน้ำลึก 1.5-3.0 เมตร ในช่วงฤดูการเก็บเกี่ยวบริเวณนี้จะเป็นบริเวณที่น้ำจะขังอยู่ในระดับความลึกมากกว่า 1 เมตร (ภาพที่ 8) กล่าวคือในช่วงเดือนสุดท้ายของการเก็บเกี่ยวแปลงนาจะมีน้ำขังอยู่เฉพาะในคูส่งน้ำในระดับมากกว่า 1 เมตร ซึ่งในคูส่งน้ำบริเวณดังกล่าวเป็นบริเวณเดียวในพื้นที่ศึกษาที่มีน้ำขังอยู่ในพื้นที่ตลอดทั้งปี พรรณไม้น้ำชนิดเด่น คือ พรรณไม้น้ำประเภทลอยน้ำ ได้แก่ ผักตบชวา พรรณไม้น้ำประเภทไหลพันน้ำ ได้แก่ บัวสายและบัวบา นอกจากนี้มีพรรณไม้น้ำประเภทใต้น้ำ ได้แก่ สาหร่ายหางกระรอก เป็นพรรณไม้น้ำชนิดเด่นซึ่งมีปริมาณมากกว่าร้อยละ 30 ของพรรณไม้น้ำทั้งหมด รองลงมาเป็นกลุ่มพืชริมน้ำ ได้แก่ กกสามเหลี่ยมเล็ก และผักปราบนา

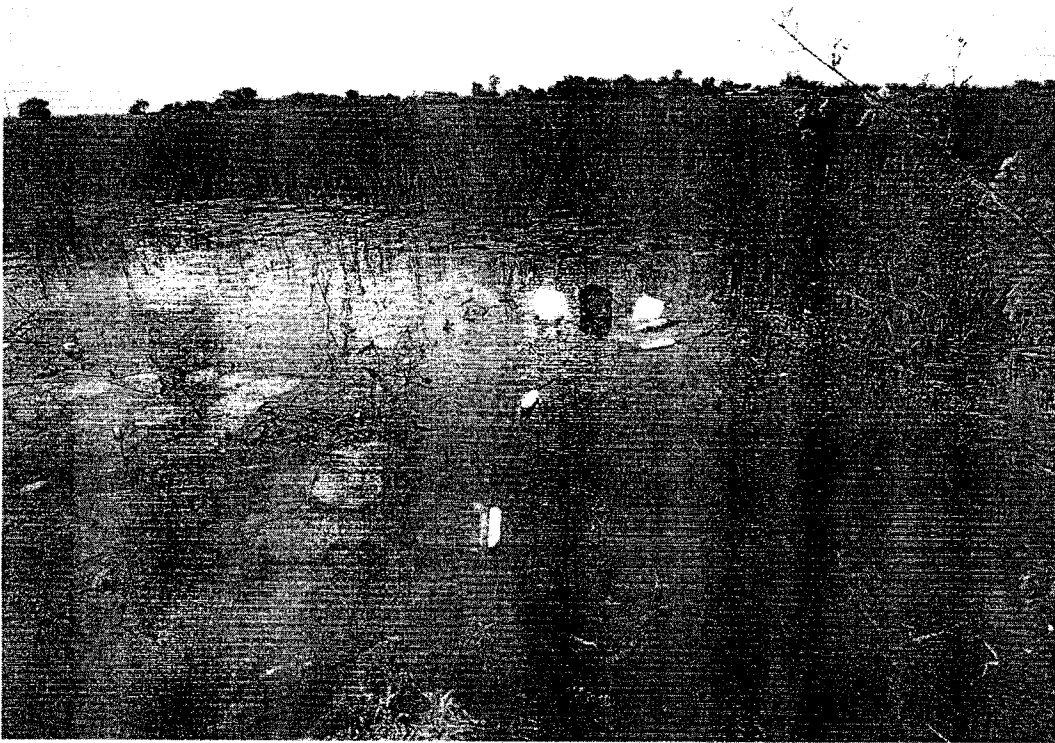
แปลงนาที่ 2 (ST2) เป็นแปลงนาที่อยู่ด้านในสุดของพื้นที่ศึกษา มีพื้นที่บางส่วนติดกับคลองชลประทาน (ภาพที่ 9-10) แต่ไม่สามารถไหลเข้าพื้นที่ได้โดยตรงเนื่องจากติดคันดินสูงประมาณ 1.5 เมตร ยกเว้นในช่วงฤดูน้ำหลากเมื่อระดับน้ำขึ้นสูงน้ำจากคลองชลประทานจะไหลเข้าสู่พื้นที่แปลงนาที่ 2 ได้โดยตรง พื้นที่ดังกล่าวยังเป็นแปลงนาที่มีพื้นที่ 6 ไร่ และบริเวณรอบๆ แปลงนามีคูส่งน้ำขนาดกว้าง 2 เมตร ในช่วงต้นฤดูทำนาจะมีระดับน้ำลึก 1.5-2.0 เมตร น้ำจะเริ่มหลากเข้าพื้นที่โดยผ่านทางแปลงนาที่ 3 เข้ามายังบริเวณดังกล่าว และในช่วงฤดูการเก็บเกี่ยวบริเวณนี้จะเป็นบริเวณที่น้ำจะแห้งก่อนแปลงนาอื่นๆ กล่าวคือในช่วงเดือนสุดท้ายของการเก็บเกี่ยวแปลงนาคูส่งน้ำจะไม่มีน้ำขังอยู่ทั้งในแปลงนา และคูส่งน้ำ พรรณไม้ที่ขึ้นในแปลงนา คือ พรรณไม้ประเภทริมน้ำ ได้แก่ โสน สำหรับพรรณไม้ประเภทใต้น้ำ ได้แก่ บัวสายและบัวบา และพรรณไม้ประเภทได้น้ำ ได้แก่ สาหร่ายหางกระรอก ซึ่งมีปริมาณมากกว่าร้อยละ 30 ของพรรณไม้ทั้งหมด

แปลงนาที่ 3 (ST3) เป็นแปลงนาที่มีลักษณะพื้นที่แบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีพื้นที่ติดต่อกับคลองชลประทานมากที่สุด (ภาพที่ 11-12) น้ำจากคลองชลประทานสามารถไหลเข้าสู่พื้นที่ได้โดยตรง ซึ่งบริเวณดังกล่าวเป็นจุดที่รับน้ำเข้าสู่พื้นที่นาข้าวในช่วงต้นฤดูทำนา และเป็นจุดระบายน้ำออกจากพื้นที่นาในฤดูเก็บเกี่ยว แปลงนาคูส่งน้ำมีพื้นที่ทั้งหมด 2 ไร่ และบริเวณรอบๆ แปลงนามีคูส่งน้ำที่มีความกว้าง 2 เมตร ในช่วงต้นฤดูทำนามีระดับน้ำลึก 1.7-2.5 เมตร ในช่วงฤดูการเก็บเกี่ยวบริเวณนี้จะแห้งขุด กล่าวคือในช่วงเดือนสุดท้ายของการเก็บเกี่ยวแปลงนาคูส่งน้ำจะไม่มีน้ำขังอยู่ทั้งในแปลงนา และคูส่งน้ำ พรรณไม้ที่ขึ้นในแปลงนา คือ มีพรรณไม้ประเภทริมน้ำ ได้แก่ บัวสายและบัวบา และพรรณไม้ประเภทใต้น้ำ ได้แก่ สาหร่ายหางกระรอก และสาหร่ายเส้นด้าย ซึ่งมีปริมาณมากกว่าร้อยละ 30 ของพรรณไม้ทั้งหมด รองลงมาเป็นกลุ่มพืชริมน้ำ ได้แก่ ข้าววัชพืช

ตาราง 2

ลักษณะจุดเก็บตัวอย่างในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก ที่ตำบลท่าเรือ อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก

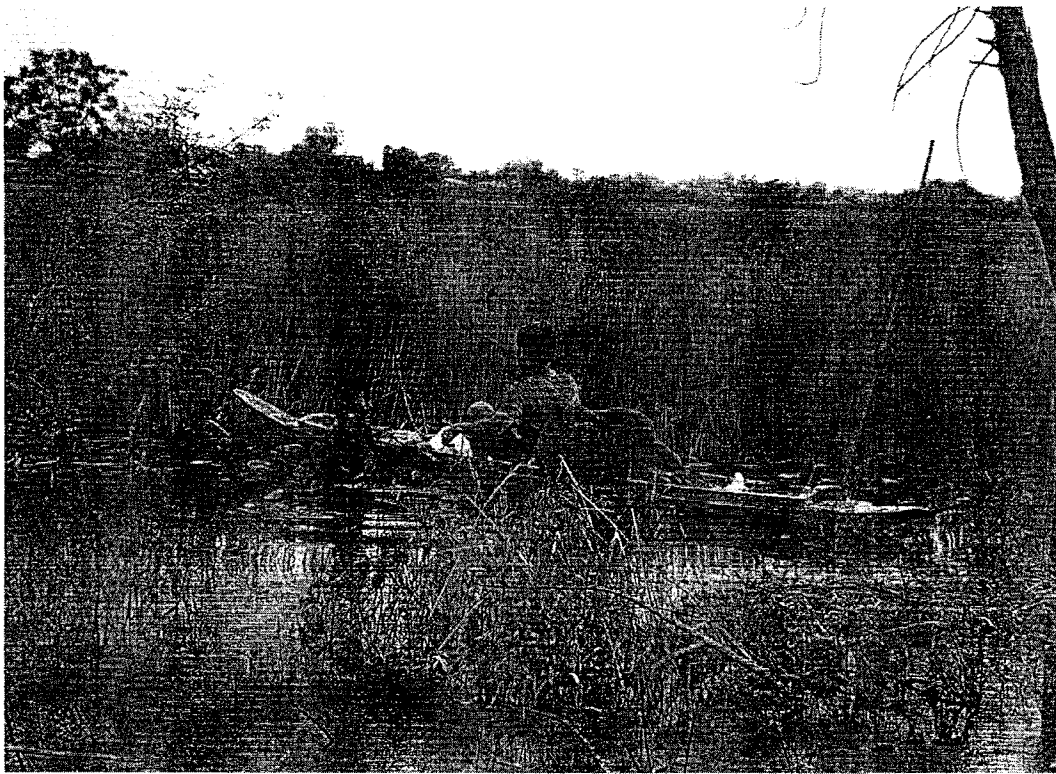
ชื่อ สถานี	สภาพภูมิประเทศ	ขนาดพื้นที่	ลักษณะแหล่งน้ำ	หมายเหตุ
แปลง นาที่ 1 (ST1)	แปลงนามีลักษณะคล้าย สี่เหลี่ยมผืนผ้า บริเวณที่ มีระดับความลึกสูงสุดใน พื้นที่ศึกษา น้ำไม่ สามารถไหลเข้าพื้นที่ได้ โดยตรง แต่จะไหลผ่าน จากแปลงนาที่ 3 มายัง พื้นที่นี้	แปลงนามีพื้นที่มาก ที่สุดในพื้นที่ศึกษาคือ 12 ไร่ และบริเวณ รอบๆแปลงนามีคูส่ง น้ำที่มีความกว้าง 3 เมตร ในช่วงต้นฤดู ทำนาจะมีระดับน้ำลึก 1.5-3.0 เมตร	แหล่งน้ำมีค่าความโปร่ง แสงสูง และมีค่า pH ต่ำ เนื่องจากเป็นพื้นที่ดิน เปรี้ยว มีค่าความกระด้าง ต่ำ แต่ค่าความกระด้างจะ สูงในช่วงท้ายของการทำ นา	พรรณไม้ น้ำเต้าที่ พบในพื้นที่ นี้เป็น ประเภท ลอยน้ำ, โผล่พ้นน้ำ และใต้น้ำ
แปลง นาที่ 2 (ST2)	แปลงนามีลักษณะคล้าย สี่เหลี่ยมจัตุรัส ด้านหนึ่ง ติดกับคลองชลประทาน แต่น้ำไม่สามารถไหลเข้า พื้นที่ได้โดยตรง เนื่องจากติดคันดินสูง ประมาณ 1.5 เมตร ยกเว้นในช่วงฤดูน้ำ หลาก	แปลงนามีขนาดพื้นที่ 6 ไร่ และบริเวณ รอบๆแปลงนามีคูส่ง น้ำขนาดกว้าง 2 เมตร ในช่วงต้นฤดู ทำนาจะมีระดับน้ำลึก 1.5-2.0 เมตร	แหล่งน้ำมีค่าความโปร่ง แสงสูง และมีค่า pH ต่ำ เนื่องจากเป็นพื้นที่ดิน เปรี้ยว มีค่าความกระด้าง ต่ำ แต่ค่าความกระด้างจะ สูงในช่วงท้ายของการทำ นา	พรรณไม้ น้ำเต้าที่ พบในพื้นที่ นี้เป็น ประเภท ริมน้ำ, โผล่ พ้นน้ำ และ ใต้น้ำ
แปลง นาที่ 3 (ST3)	แปลงนามีลักษณะคล้าย สี่เหลี่ยมผืนผ้า น้ำจาก คลองชลประทาน สามารถไหลเข้าสู่พื้นที่ ได้โดยตรง ซึ่งบริเวณ ดังกล่าวเป็นจุดที่รับน้ำ เข้าสู่พื้นที่นาข้าวในช่วง ต้นฤดูทำนา และเป็นจุด ระบายน้ำออกจากพื้นที่ นาในฤดูเก็บเกี่ยว	แปลงนามีพื้นที่ ทั้งหมด 2 ไร่ และ บริเวณรอบๆแปลง นามีคูส่งน้ำที่มีความ กว้าง 2 เมตร ในช่วง ต้นฤดูทำนาจะมี ระดับน้ำลึก 1.7-2.5 เมตร	แหล่งน้ำมีค่าความโปร่ง แสงสูง และมีค่า pH ต่ำ เนื่องจากเป็นพื้นที่ดิน เปรี้ยว มีค่าความกระด้าง ต่ำ แต่ค่าความกระด้างจะ สูงในช่วงท้ายของการทำ นา	พรรณไม้ น้ำเต้าที่ พบในพื้นที่ นี้เป็น ประเภท โผล่พ้นน้ำ และใต้น้ำ



ภาพ 7 แปลงนาที่ 1 (ST1) ในช่วงฤดูทำนา



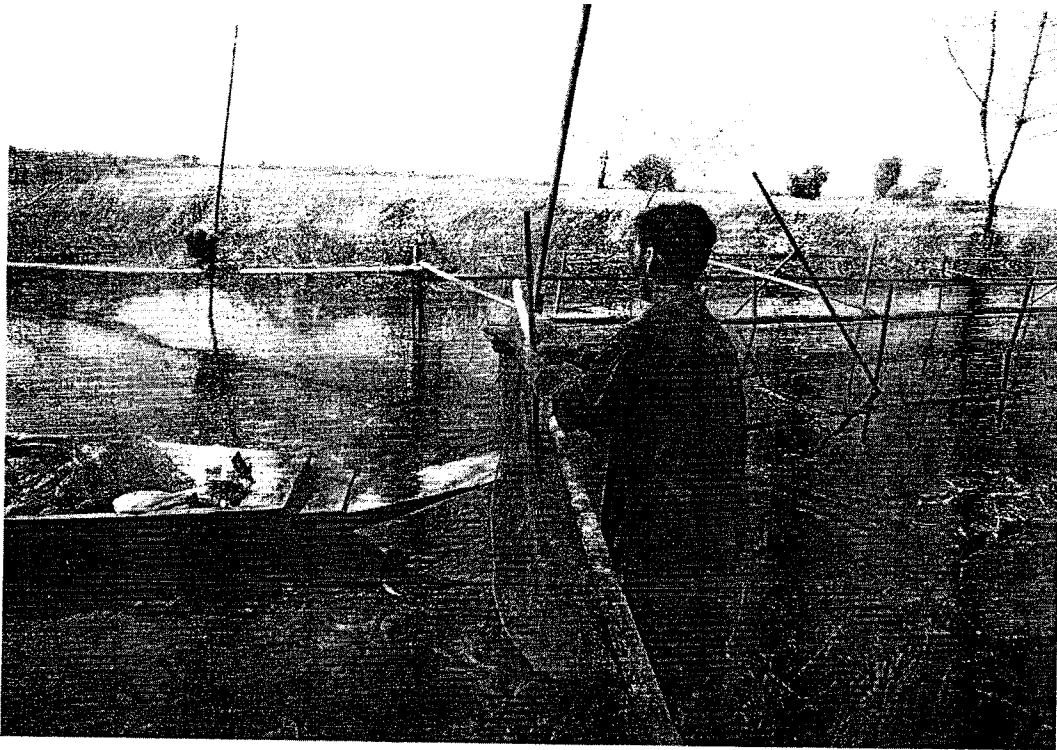
ภาพ 8 แปลงนาที่ 1 (ST1) ในช่วงฤดูเก็บเกี่ยว



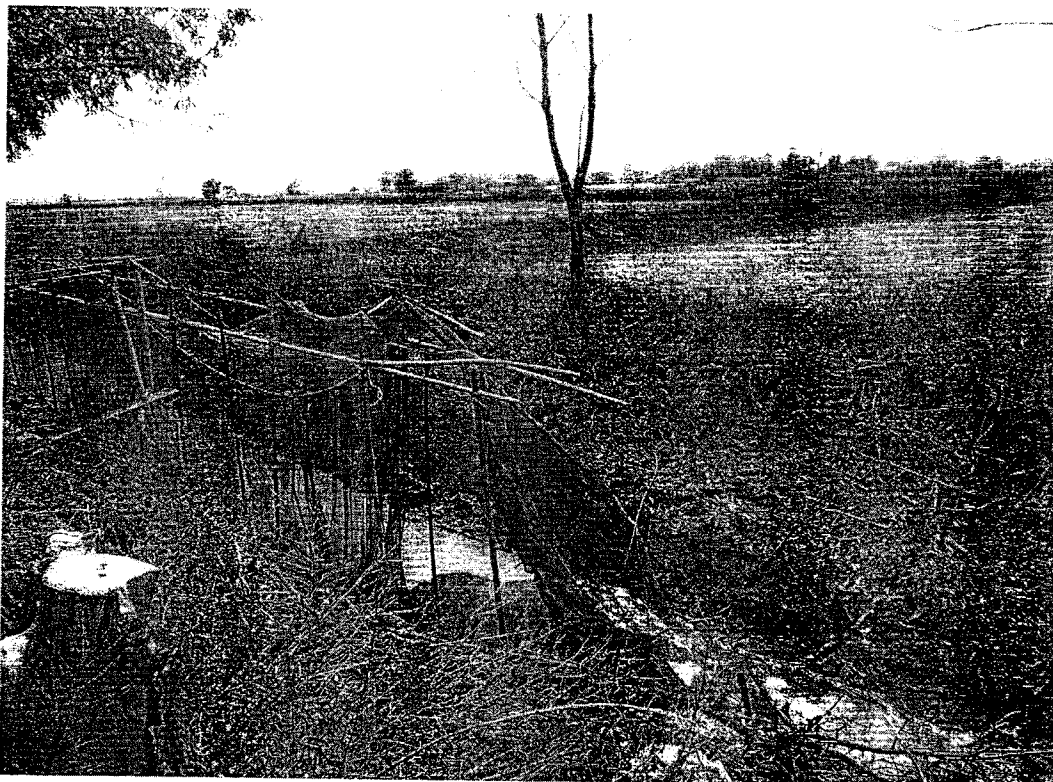
ภาพ 9 แปลงนาที่ 2 (ST2) ในช่วงฤดูทำนา



ภาพ 10 แปลงนาที่ 2 (ST2) ในช่วงฤดูเก็บเกี่ยว



ภาพ 11 แปลงนาที่ 3 (ST3) ในช่วงฤดูทำนา



ภาพ 12 แปลงนาที่ 3 (ST3) ในช่วงฤดูเก็บเกี่ยว

ตาราง 3

ร้อยละของปริมาณเฉลี่ยของพรรณไม้น้ำในพื้นที่นาข้าวแยกตามจุดเก็บตัวอย่าง

จุดเก็บ ตัวอย่าง	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	ประเภท	ปริมาณ (ร้อยละ ของพรรณไม้น้ำ ทั้งหมด)
ST1	<i>Alternanthera</i>			+
	<i>paronichyoides</i>	ผักเปิดน้ำ	ริมน้ำ	
	<i>Emilia sonchifolia</i>	หางปลาช่อน	ริมน้ำ	+
	<i>Cleome viscosa</i>	ผักเสี้ยนผี	ริมน้ำ	++
	<i>Cyanotis axillaris</i>	ผักปราบนา	ริมน้ำ	++
	<i>Ipomoea aquatica</i>	ผักบุ้ง	ลอยน้ำ	++
	<i>Cyperus pilosus</i>	กกสามเหลี่ยมเล็ก	ริมน้ำ	+
	<i>Brachiaria mutica</i>	หญ้าขน	ริมน้ำ	++
	<i>Hydrilla verticillata</i>	สาหร่ายหางกระรอก	ใต้น้ำ	+++
	<i>Ammania sp.</i>	มะไฟนกคุ้ม	ริมน้ำ	+
	<i>Nymphoides indica</i>	บัวบา	ใต้อ่างน้ำ	+++
	<i>Najas graminea</i>	สาหร่ายเส้นด้าย	ใต้น้ำ	+++
	<i>Nymphaea lotus</i>	บัวสาย	ใต้อ่างน้ำ	+++
	<i>Jussiaea linifolia</i>	เทียนนา	ริมน้ำ	+
	<i>Oryza cf. rufipogon</i>	หญ้าข้าวผี	ใต้อ่างน้ำ	++
	<i>Oryza minuta</i>	หญ้าละมาน	ใต้อ่างน้ำ	++
	<i>Eichornia crassipes</i>	ผักตบชวา	ลอยน้ำ	+++
รวม 15 วงศ์ 16 ชนิด				
ST2	<i>Alternanthera</i>			
	<i>paronichyoides</i>	ผักเปิดน้ำ	ริมน้ำ	+
	<i>Emilia sonchifolia</i>	หางปลาช่อน	ริมน้ำ	+
	<i>Cleome viscosa</i>	ผักเสี้ยนผี	ริมน้ำ	++
	<i>Cyanotis axillaris</i>	ผักปราบนา	ริมน้ำ	++
	<i>Ipomoea aquatica</i>	ผักบุ้ง	ลอยน้ำ	++
	<i>Cyperus pilosus</i>	กกสามเหลี่ยมเล็ก	ริมน้ำ	+

ตาราง 3 (ต่อ)

จุดเก็บ ตัวอย่าง	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	ประเภท	ปริมาณ (ร้อยละ ของพรรณไม้ ทั้งหมด)
	<i>Cyperus rotundus</i>	แห้วหมู	ริมน้ำ	+
	<i>Cyperus iria</i>	กกธัญชา	ริมน้ำ	+
	<i>Phyllanthus amarus</i>	หญ้าไต่ใบ	ริมน้ำ	+
	<i>Sesbania javanica</i>	โสน	ริมน้ำ	+++
	<i>Mimosa pudica</i>	ไมยราบ	ริมน้ำ	+
	<i>Brachiaria mutica</i>	หญ้าขน	ริมน้ำ	+++
	<i>Hydrilla verticillata</i>	สาหร่ายหางกระรอก	ใต้น้ำ	+++
	<i>Lemna perpusilla</i>	แหนเป็ดเล็ก	ลอยน้ำ	+
	<i>Ammania</i> sp.	มะไฟนกคุ้ม	ริมน้ำ	+
	<i>Nymphoides indica</i>	บัวบา	ใต้อ่างน้ำ	+++
	<i>Najas graminea</i>	สาหร่ายเส้นด้าย	ใต้น้ำ	+++
	<i>Nymphaea lotus</i>	บัวสาย	ใต้อ่างน้ำ	+++
	<i>Jussiaea linifolia</i>	เทียนนา	ริมน้ำ	+
	<i>Chloris barbata</i>	หญ้าธัญ	ริมน้ำ	+
	<i>Leersia</i> cf. <i>Hexandra</i>	หญ้าไซ	ริมน้ำ	+
	<i>Cynodon</i> sp.	หญ้าแพรก	ริมน้ำ	+
	<i>Hymenachne</i>			
	<i>acutigluma</i>	หญ้าทอดปล้อง	ริมน้ำ	+
	<i>Oryza minuta</i>	หญ้าละมาน	ใต้อ่างน้ำ	++
รวม 17 วงศ์ 24 ชนิด				
ST3	<i>Emilia sonchifolia</i>	หางปลาช่อน	ริมน้ำ	+
	<i>Cleome viscosa</i>	ผักเสี้ยนผี	ริมน้ำ	+
	<i>Cyanotis axillaris</i>	ผักปราบนา	ริมน้ำ	++
	<i>Ipomoea aquatica</i>	ผักบุ้ง	ลอยน้ำ	+++

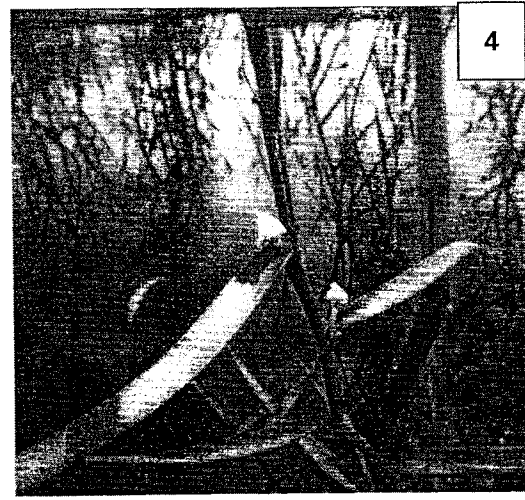
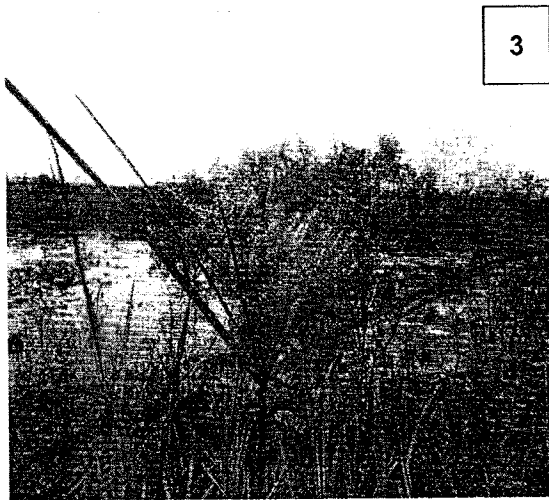
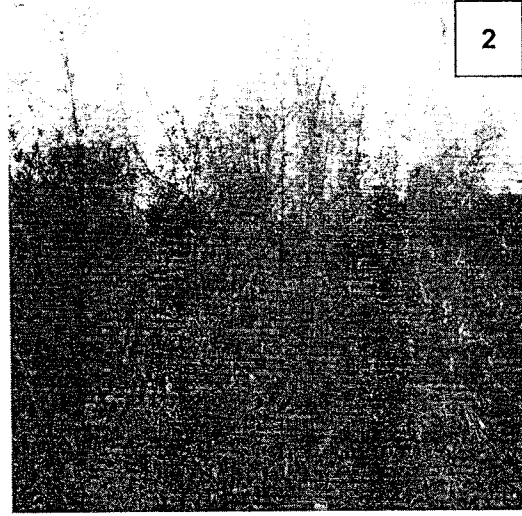
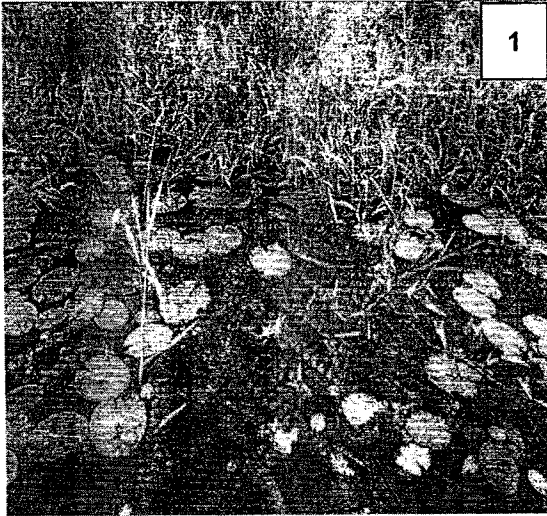
ตาราง 3 (ต่อ)

จุดเก็บ ตัวอย่าง	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	ประเภท	ปริมาณ (ร้อยละ ของพรรณไม้ ทั้งหมด)
	<i>Cyperus pilosus</i>	กกสามเหลี่ยมเล็ก	ริมน้ำ	++
	<i>Sesbania javanica</i>	โสน	ริมน้ำ	+
	<i>Brachiaria mutica</i>	หญ้าขน	ริมน้ำ	+
	<i>Hydrilla verticillata</i>	สาหร่ายหางกระรอก	ใต้น้ำ	+++
	<i>Ammania</i> sp.	มะไฟนกคุ้ม	ริมน้ำ	+
	<i>Nymphoides indica</i>	บัวบา	โคล่พืชน้ำ	+++
	<i>Najas graminea</i>	สาหร่ายเส้นต้าย	ใต้น้ำ	+++
	<i>Nymphaea lotus</i>	บัวสาย	โคล่พืชน้ำ	+++
	<i>Oryza cf. rufipogon</i>	หญ้าข้าวผี	โคล่พืชน้ำ	++
	<i>Oryza minuta</i>	หญ้าละมาน	โคล่พืชน้ำ	++

รวม 13 วงศ์ 14 ชนิด

หมายเหตุ: ร้อยละของปริมาณเฉลี่ยของพรรณไม้ในพื้นที่ศึกษา

- +++ = มากกว่าร้อยละ 30 ของพรรณไม้ทั้งหมด
- ++ = ร้อยละ 30 - 10 ของพรรณไม้ทั้งหมด
- + = น้อยกว่าร้อยละ 10 ของพรรณไม้ทั้งหมด



ภาพ 13 พรรณไม้ที่พบบนพื้นที่นาข้าวน้ำลึก จังหวัดนครนายก ช่วงเดือนกันยายน ถึง เดือนธันวาคม 2555 (1) บัวสาย และสาหร่ายหางกระรอก (2) โสน (3) กก สามเหลี่ยมเล็ก และ (4) ผักปราบนา

2. คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีบางประการในพื้นที่นาข้าวหน้าลึก

ผลการสำรวจคุณภาพน้ำในพื้นที่ศึกษา (ตารางที่ 4–7) พบว่าแหล่งน้ำในพื้นที่ศึกษา จัดเป็นแหล่งน้ำผิวดินมีลักษณะของคุณภาพน้ำทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำจืด (ตารางที่ 8) แต่คุณภาพน้ำจะเปลี่ยนแปลงไปตามช่วงฤดูกาลทำนา โดยเฉพาะอย่างยิ่งระดับน้ำ และคุณภาพน้ำต่างๆ ทางเคมี ซึ่งสามารถอธิบายผลการสำรวจแบ่งออกตามจุดเก็บตัวอย่างได้ดังนี้

แปลงนาที่ 1 (ST1)

พื้นที่นี้จะมีระดับความลึกเฉลี่ยสูงสุดในพื้นที่ศึกษาโดยในเดือนกันยายน 2555 ซึ่งเป็นช่วงเริ่มต้นฤดูกาลทำนา น้ำจะเริ่มหลากเข้ามาในพื้นที่นี้ ผ่านทางแปลงนาที่ 3 และโดยมีความลึกเฉลี่ย 2.3 เมตร อุณหภูมิผิวน้ำเท่ากับ 32.0 องศาเซลเซียส แหล่งน้ำมีลักษณะค่อนข้างใสแสงสามารถส่องผ่านลงไปได้ลึก ความโปร่งแสง 75 เซนติเมตร แหล่งน้ำมีค่าสภาพต่างต่ำคือ 34 มิลลิกรัม CaCO_3 ต่อลิตร และมีค่าความกระด้างต่ำคือ 35 มิลลิกรัม CaCO_3 ต่อลิตร เนื่องจากพื้นที่ศึกษาเป็นพื้นที่ดินเปรี้ยว จึงมีค่าความเป็นกรด-เป็นด่างต่ำ เท่ากับ 6.35 ซึ่งเป็นลักษณะทั่วไปของแหล่งน้ำในพื้นที่ดินเปรี้ยวแถบพื้นที่ราบลุ่มภาคกลาง สำหรับความเข้มข้นสารอาหารในน้ำ ได้แก่ ไนเตรท-ไนโตรเจน และออร์โทฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส มีค่าเท่ากับ 0.485 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน และไนไตรท์-ไนโตรเจน ในพื้นที่มีค่าอยู่ในระดับต่ำคือ 0.050 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.161 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

ในเดือนตุลาคม 2555 ซึ่งเป็นช่วงที่ในพื้นที่แปลงนามีระดับน้ำสูงสุด โดยพื้นที่นี้จะมีระดับความลึกเฉลี่ย 3.0 เมตร อุณหภูมิผิวน้ำเท่ากับ 31.0 องศาเซลเซียส แหล่งน้ำมีลักษณะค่อนข้างใสแสงสามารถส่องผ่านลงไปได้ลึก ความโปร่งแสง 70 เซนติเมตร แหล่งน้ำมีค่าสภาพต่างต่ำคือ 23 มิลลิกรัม CaCO_3 ต่อลิตร แต่มีค่าความกระด้างสูงคือ 103 มิลลิกรัม CaCO_3 ต่อลิตร มีค่าความเป็นกรด-เป็นด่างต่ำ เท่ากับ 6.37 สำหรับความเข้มข้นสารอาหารในน้ำ ได้แก่ ไนเตรท-ไนโตรเจน และออร์โทฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส มีค่าเท่ากับ 0.465 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน และไนไตรท์-ไนโตรเจน ในพื้นที่มีค่าอยู่ในระดับต่ำคือ 0.042 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.160 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

ในเดือนพฤศจิกายน 2555 ซึ่งเป็นช่วงท้ายของฤดูทำนา ระดับน้ำในนาข้าวจะลดลงมาก โดยที่ในช่วงเวลานี้จะไม่เหลือน้ำในพื้นที่แปลงนาเลย แต่จะมีน้ำขังอยู่ในพื้นที่คูส่งน้ำรอบๆ

แปลงนาแต่ละแปลงเท่านั้น โดยพื้นที่นี้จะมีระดับความลึกเฉลี่ย 120 เซนติเมตร อุณหภูมิผิวน้ำเท่ากับ 32.5 องศาเซลเซียส แหล่งน้ำมีลักษณะค่อนข้างขุ่นแสงสามารถส่องผ่านลงไปได้น้อย ความโปร่งแสงเท่ากับ 25 เซนติเมตร แหล่งน้ำมีค่าสภาพต่างต่ำคือ 31 มิลลิกรัม CaCO_3 ต่อลิตร แต่มีค่าความกระด้างสูงคือ 140 มิลลิกรัม CaCO_3 ต่อลิตร มีค่าความเป็นกรด-เป็นด่างเท่ากับ 6.64 สำหรับความเข้มข้นสารอาหารในน้ำ ได้แก่ ไนเตรท-ไนโตรเจน และออร์โธฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส มีค่าเท่ากับ 0.463 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน และไนไตรท์-ไนโตรเจน ในพื้นที่มีค่าอยู่ในระดับต่ำคือ 0.309 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.120 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ สำหรับในเดือนธันวาคม 2555 ซึ่งเป็นช่วงฤดูการเก็บเกี่ยว โดยช่วงเวลานี้จะเป็นช่วงที่ระดับน้ำในพื้นที่แปลงนามีระดับต่ำที่สุด ในแปลงนามีน้ำขังอยู่เลย ส่วนคูส่งน้ำรอบๆ แปลงนามีน้ำจะเหลือน้ำอยู่ในระดับที่ต่ำมาก และคูส่งน้ำในบางพื้นที่ไม่เหลือน้ำอยู่เลย โดยพื้นที่นี้จะมีระดับความลึกเฉลี่ย 115 เซนติเมตร อุณหภูมิผิวน้ำเท่ากับ 31.5 องศาเซลเซียส แหล่งน้ำมีลักษณะค่อนข้างขุ่นแสงสามารถส่องผ่านลงไปได้น้อย ความโปร่งแสงเท่ากับ 25 เซนติเมตร แหล่งน้ำมีค่าสภาพต่างต่ำคือ 16 มิลลิกรัม CaCO_3 ต่อลิตร แต่มีค่าความกระด้างสูงคือ 199 มิลลิกรัม CaCO_3 ต่อลิตร มีค่าความเป็นกรด-เป็นด่างเท่ากับ 7.98 สำหรับความเข้มข้นสารอาหารในน้ำ ได้แก่ ไนเตรท-ไนโตรเจน และออร์โธฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส มีค่าเท่ากับ 0.680 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน และไนไตรท์-ไนโตรเจน ในพื้นที่มีค่าอยู่ในระดับต่ำคือ 0.282 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.111 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

แปลงนาที่ 2 (ST2)

ในเดือนกันยายน 2555 ซึ่งเป็นช่วงเริ่มต้นฤดูการทำนา น้ำจะเริ่มหลากเข้ามาในพื้นที่นี้ผ่านทางแปลงนาที่ 3 โดยพื้นที่นี้จะมีระดับความลึกเฉลี่ย 1.5 เมตร อุณหภูมิผิวน้ำเท่ากับ 31.5 องศาเซลเซียส แหล่งน้ำมีลักษณะค่อนข้างใสแสงสามารถส่องผ่านลงไปได้ลึก ความโปร่งแสง 80 เซนติเมตร แหล่งน้ำมีค่าสภาพต่างต่ำคือ 45 มิลลิกรัม CaCO_3 ต่อลิตร และมีค่าความกระด้างต่ำคือ 36 มิลลิกรัม CaCO_3 ต่อลิตร เนื่องจากพื้นที่ศึกษาเป็นพื้นที่ดินเปรี้ยว จึงมีค่าความเป็นกรด-เป็นด่างต่ำ เท่ากับ 6.38 ซึ่งเป็นลักษณะทั่วไปของแหล่งน้ำในพื้นที่ดินเปรี้ยว แถบพื้นที่ราบลุ่มภาคกลาง สำหรับความเข้มข้นสารอาหารในน้ำ ได้แก่ ไนเตรท-ไนโตรเจน และออร์โธฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส มีค่าเท่ากับ 0.499 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน และไนไตรท์-ไนโตรเจน ในพื้นที่มีค่าอยู่ในระดับต่ำคือ 0.046 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.161 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

เดือนตุลาคม 2555 ซึ่งเป็นช่วงที่ในพื้นที่แปลงนามีระดับน้ำสูงสุด ซึ่งในช่วงเวลานี้น้ำในคลองชลประทานจะสามารถไหลเข้าสู่พื้นที่แปลงนาที่ 2 ได้โดยตรง โดยพื้นที่นี้จะมีระดับความลึกเฉลี่ย 2.0 เมตร อุณหภูมิผิวน้ำเท่ากับ 33.0 องศาเซลเซียส แหล่งน้ำมีลักษณะค่อนข้างใสแสงสามารถส่องผ่านลงไปใต้ลึก ความโปร่งแสง 65 เซนติเมตร แหล่งน้ำมีค่าสภาพต่างต่ำคือ 28 มิลลิกรัม CaCO_3 ต่อลิตร แต่มีค่าความกระด้างสูงคือ 121 มิลลิกรัม CaCO_3 ต่อลิตร มีค่าความเป็นกรด-เป็นด่างต่ำ เท่ากับ 6.46 สำหรับความเข้มข้นสารอาหารในน้ำ ได้แก่ ไนโตรเจน-ไนโตรเจน และออร์โทฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส มีค่าเท่ากับ 0.469 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน และไนไตรท์-ไนโตรเจน ในพื้นที่มีค่าอยู่ในระดับต่ำคือ 0.044 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.160 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

เดือนพฤศจิกายน 2555 ซึ่งเป็นช่วงท้ายของฤดูทำนา ระดับน้ำในนาข้าวจะลดลงมาก โดยที่ในช่วงเวลานี้จะไม่เหลือน้ำในพื้นที่แปลงนาเลย แต่จะมีน้ำขังอยู่ในพื้นที่คูส่งน้ำรอบๆ แปลงนาแต่ละแปลงเท่านั้น โดยพื้นที่นี้จะมีระดับความลึกเฉลี่ย 30 เซนติเมตร อุณหภูมิผิวน้ำเท่ากับ 31.5 องศาเซลเซียส แหล่งน้ำมีลักษณะค่อนข้างใสแสงสามารถส่องผ่านลงไปใต้ถึงพื้นที่ท้องน้ำ แหล่งน้ำมีค่าสภาพต่างต่ำคือ 47 มิลลิกรัม CaCO_3 ต่อลิตร แต่มีค่าความกระด้างสูงคือ 145 มิลลิกรัม CaCO_3 ต่อลิตร มีค่าความเป็นกรด-เป็นด่าง เท่ากับ 7.32 สำหรับความเข้มข้นสารอาหารในน้ำ ได้แก่ ไนโตรเจน-ไนโตรเจน และออร์โทฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส มีค่าเท่ากับ 0.485 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน และไนไตรท์-ไนโตรเจน ในพื้นที่มีค่าอยู่ในระดับต่ำคือ 0.450 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.078 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ สำหรับเดือนธันวาคม 2555 ซึ่งเป็นช่วงฤดูการเก็บเกี่ยว โดยช่วงเวลานี้จะเป็นช่วงที่ระดับน้ำในพื้นที่แปลงนามีระดับต่ำที่สุด ในแปลงนาจะไม่มีน้ำขังอยู่เลย ส่วนคูส่งน้ำรอบๆ แปลงนาก็จะเหลือน้ำอยู่ในระดับที่ต่ำมาก โดยในพื้นที่แปลงนาที่ 2 นี้เป็นบริเวณที่ไม่เหลือน้ำอยู่ในพื้นที่ศึกษาเลย ทั้งบริเวณแปลงนา และคูส่งน้ำรอบๆ แปลงนา

แปลงนาที่ 3 (ST3)

ในเดือนกันยายน 2555 ซึ่งเป็นช่วงเริ่มต้นฤดูการทำน่าน้ำจะเริ่มไหลเข้ามาในพื้นที่นี้ ได้โดยตรง โดยพื้นที่ศึกษาจะมีระดับความลึกเฉลี่ย 1.7 เมตร อุณหภูมิผิวน้ำเท่ากับ 32.0 องศาเซลเซียส แหล่งน้ำมีลักษณะค่อนข้างใสแสงสามารถส่องผ่านลงไปใต้ลึก ความโปร่งแสง 80 เซนติเมตร แหล่งน้ำมีค่าสภาพต่างต่ำคือ 36 มิลลิกรัม CaCO_3 ต่อลิตร และมีค่าความกระด้างต่ำคือ 36 มิลลิกรัม CaCO_3 ต่อลิตร เนื่องจากพื้นที่ศึกษาเป็นพื้นที่ดินเปรี้ยว จึงมีค่าความเป็นกรด-เป็นด่างต่ำ เท่ากับ 6.35 ซึ่งเป็นลักษณะทั่วไปของแหล่งน้ำในพื้นที่ดินเปรี้ยวแถบพื้นที่ราบลุ่มภาคกลาง สำหรับความเข้มข้นสารอาหารในน้ำ ได้แก่ ไนโตรเจน-ไนโตรเจน และออร์โท

ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส มีค่าเท่ากับ 0.483 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน และไนไตรท์-ไนโตรเจน ในพื้นที่มีค่าอยู่ในระดับต่ำคือ 0.045 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.161 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

ในเดือนตุลาคม 2555 ซึ่งเป็นช่วงที่ในพื้นที่แปลงนามีระดับน้ำสูงสุด โดยพื้นที่นี้จะมีระดับความลึกเฉลี่ย 2.5 เมตร อุณหภูมิผิวน้ำเท่ากับ 33.5 องศาเซลเซียส แหล่งน้ำมีลักษณะค่อนข้างใสแสงสามารถส่องผ่านลงไปใต้ลึก ความโปร่งแสง 65 เซนติเมตร แหล่งน้ำมีค่าสภาพต่างต่ำคือ 22 มิลลิกรัม CaCO_3 ต่อลิตร แต่มีค่าความกระด้างสูงคือ 121 มิลลิกรัม CaCO_3 ต่อลิตร มีค่าความเป็นกรด-เป็นด่างต่ำ เท่ากับ 6.47 สำหรับความเข้มข้นสารอาหารในน้ำ ได้แก่ ไนเตรท-ไนโตรเจน และออร์โธฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส มีค่าเท่ากับ 0.461 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.02 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน และไนไตรท์-ไนโตรเจน ในพื้นที่มีค่าอยู่ในระดับต่ำคือ 0.043 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.160 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

ในเดือนพฤศจิกายน 2555 ซึ่งเป็นช่วงท้ายของฤดูทำนา ระดับน้ำในนาข้าวจะลดลงมาก โดยที่ในช่วงเวลานี้จะไม่เหลือน้ำในพื้นที่แปลงนาเลย แต่จะมีน้ำขังอยู่ในพื้นที่คูส่งน้ำรอบๆ แปลงนาแต่ละแปลงเท่านั้น โดยพื้นที่นี้จะมีระดับความลึกเฉลี่ย 35 เซนติเมตร อุณหภูมิผิวน้ำเท่ากับ 32.5 องศาเซลเซียส แหล่งน้ำมีลักษณะค่อนข้างใสแสงสามารถส่องผ่านลงไปใต้ถึงพื้นท้องน้ำ แหล่งน้ำมีค่าสภาพต่างต่ำคือ 42 มิลลิกรัม CaCO_3 ต่อลิตร แต่มีค่าความกระด้างสูงคือ 158 มิลลิกรัม CaCO_3 ต่อลิตร มีค่าความเป็นกรด-เป็นด่าง เท่ากับ 6.72 สำหรับความเข้มข้นสารอาหารในน้ำ ได้แก่ ไนเตรท-ไนโตรเจน และออร์โธฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส มีค่าเท่ากับ 0.471 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน และไนไตรท์-ไนโตรเจน ในพื้นที่มีค่าอยู่ในระดับต่ำคือ 0.236 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.080 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ สำหรับในเดือนธันวาคม 2555 ซึ่งเป็นช่วงฤดูการเก็บเกี่ยว โดยช่วงเวลานี้จะเป็นช่วงที่ระดับน้ำในพื้นที่แปลงนามีระดับต่ำที่สุด ในแปลงนาจะไม่มีน้ำขังอยู่เลย ส่วนคูส่งน้ำรอบๆ แปลงนาก็จะเหลือน้ำอยู่ในระดับที่ต่ำมาก และคูส่งน้ำในบางพื้นที่ไม่เหลือน้ำอยู่เลย โดยพื้นที่นี้จะมีระดับความลึกเฉลี่ย 30 เซนติเมตร อุณหภูมิผิวน้ำเท่ากับ 31.0 องศาเซลเซียส แหล่งน้ำมีลักษณะค่อนข้างใสแสงสามารถส่องผ่านลงไปใต้ถึงพื้นท้องน้ำ แหล่งน้ำมีค่าสภาพต่างต่ำคือ 18 มิลลิกรัม CaCO_3 ต่อลิตร แต่มีค่าความกระด้างสูงคือ 202 มิลลิกรัม CaCO_3 ต่อลิตร มีค่าความเป็นกรด-เป็นด่าง เท่ากับ 7.82 สำหรับความเข้มข้นสารอาหารในน้ำ ได้แก่ ไนเตรท-ไนโตรเจน และออร์โธฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส มีค่าเท่ากับ 0.629 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน และไนไตรท์-ไนโตรเจน ในพื้นที่มีค่าอยู่ในระดับต่ำคือ 0.261 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.076 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

ตาราง 4

คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีเฉลี่ยในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก เดือนกันยายน 2555

ปัจจัยคุณภาพน้ำ	แปลงนาข้าว		
	1	2	3
อุณหภูมิผิวน้ำ (องศาเซลเซียส)	32.0	31.5	32.0
ความโปร่งแสง (เซนติเมตร)	75	80	80
ความลึก (เมตร)	2.30	1.50	1.70
ความเป็นกรด-ด่าง	6.35	6.38	6.35
ค่าสภาพด่าง (มิลลิกรัม CaCO_3 ต่อลิตร)	34	45	36
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.050	0.046	0.045
ไนไตรท์-ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.161	0.161	0.161
ไนเตรท-ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.485	0.499	0.483
ความกระด้าง (มิลลิกรัม CaCO_3 ต่อลิตร)	35	36	36
ออร์โธฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.022	0.022	0.022

ตาราง 5

คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีเฉลี่ยในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก เดือนตุลาคม พ.ศ. 2555

ปัจจัยคุณภาพน้ำ	แปลงนาข้าว		
	1	2	3
อุณหภูมิผิวน้ำ (องศาเซลเซียส)	31.0	33.0	33.5
ความโปร่งแสง (เซนติเมตร)	70	65	65
ความลึก (เมตร)	3.00	2.00	2.50
ความเป็นกรด-ด่าง	6.37	6.46	6.47
ค่าสภาพด่าง (มิลลิกรัม CaCO_3 ต่อลิตร)	23	28	22
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.042	0.044	0.043
ไนไตรท์-ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.160	0.160	0.160
ไนเตรท-ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.465	0.469	0.461
ความกระด้าง (มิลลิกรัม CaCO_3 ต่อลิตร)	103	121	121
ออร์โธฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.020	0.020	0.020

ตาราง 6

คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีเฉลี่ยในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2555

ปัจจัยคุณภาพน้ำ	แปลงนาข้าว		
	1	2	3
อุณหภูมิผิวน้ำ (องศาเซลเซียส)	32.5	31.5	32.5
ความโปร่งแสง (เซนติเมตร)	25	ถึงพื้น	ถึงพื้น
ความลึก (เซนติเมตร)	120	30	35
ความเป็นกรด-ด่าง	6.64	7.32	6.72
ค่าสภาพต่าง (มิลลิกรัม CaCO ₃ ต่อลิตร)	31	47	42
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.309	0.450	0.236
ไนไตรท์-ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.120	0.078	0.080
ไนเตรท-ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.463	0.485	0.471
ความกระด้าง (มิลลิกรัม CaCO ₃ ต่อลิตร)	140	145	158
ออร์โธฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.020	0.021	0.020

ตาราง 7

คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีเฉลี่ยในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก เดือนธันวาคม พ.ศ. 2555

ปัจจัยคุณภาพน้ำ	แปลงนาข้าว		
	1	2	3
อุณหภูมิผิวน้ำ (องศาเซลเซียส)	31.5	-	31.0
ความโปร่งแสง (เซนติเมตร)	25	-	ถึงพื้น
ความลึก (เซนติเมตร)	115	-	30
ความเป็นกรด-ด่าง	7.98	-	7.82
ค่าสภาพต่าง (มิลลิกรัม CaCO ₃ ต่อลิตร)	16	-	18
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.282	-	0.261
ไนไตรท์-ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.111	-	0.076
ไนเตรท-ไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.680	-	0.629
ความกระด้าง (มิลลิกรัม CaCO ₃ ต่อลิตร)	199	-	202
ออร์โธฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.021	-	0.020

หมายเหตุ: แปลงนาข้าวที่ 2 ไม่มีข้อมูล เนื่องจากน้ำแห้งจึงไม่สามารถเก็บตัวอย่างน้ำได้

ตาราง 8

มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน และคุณภาพน้ำที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ

ค่าพารามิเตอร์	มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 2*	เกณฑ์คุณภาพน้ำที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ**
สี กลิ่น รส	เป็นไปตามธรรมชาติ	-
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	เป็นไปตามธรรมชาติ	23 – 32
ความเป็นกรด-เป็นด่าง	5 – 9	5 – 9
คาร์บอนไดออกไซด์ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	-	สูงสุด 30
ความขุ่น (NTU)	-	30 - 60
ปริมาณออกซิเจนละลาย (มิลลิกรัมต่อลิตร)	6.0	ต่ำสุด 3
บีโอดี (มิลลิกรัมต่อลิตร)	1.5	-
แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (เอ็ม.พี.เอ็น./100 มิลลิลิตร)	5,000	-
ไนเตรทในหน่วยไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	5.0	-
แอมโมเนียในหน่วยไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.5	-
กัมมันตภาพรังสี (เบคเคอเรล/ลิตร)	0.1 – 1.0	-
สารกำจัดศัตรูพืช (มิลลิกรัมต่อลิตร)	0.05	-

ที่มา: จาก *ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 111 ตอนที่ 16 ง ลงวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2537 (สืบค้นจากเว็บไซต์ของกรมควบคุมมลพิษ เข้าถึงข้อมูลเมื่อ 10 กันยายน 2555)

**สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ ฉบับที่ 75/2530 เรื่อง เกณฑ์คุณภาพน้ำเพื่อการคุ้มครองทรัพยากรสัตว์น้ำจืด (สืบค้นจากเว็บไซต์ของกรมควบคุมมลพิษ เข้าถึงข้อมูลเมื่อ 10 กันยายน 2556)

3. ความหลากหลายชนิดของพรรณปลาในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก

จากผลการสำรวจพรรณปลาในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก ที่ตำบลท่าเรือ อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก ในระหว่างเดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม 2555 พบพรรณปลาทั้งหมด 12 วงศ์ 22 สกุล 29 ชนิด (ตารางที่ 9) โดยมีวงศ์ Cyprinidae เป็นวงศ์เด่นที่จำนวนชนิดมากที่สุดคือ 12 ชนิด ได้แก่ ปลาชิวหางกรรไกรแคระ (*Rasbosa spilocerca*) ชิวหางแดง (*Rasbora borapetensis*) ชิวหลังแดง (*Rasbora rubrodorsalis*) ชิวหนุ (*Boraras urophthalmoides*) ชิวสมพงษ์ (*Trigonostigma somphongsi*) ชิวหนวดยาว (*Esomus metallicus*) ชิวเจ้าฟ้า (*Amblypharyngodon chulabornae*) ตะเพียนทราย (*Puntius rhombeus*) ไล่ตันดาแดง (*Cyclocheilichthys apogon*) ไล่ตันดาขาว (*Cyclocheilichthys armatus*) สร้อยลูกกล้วย (*Labiobarbus siamensis*) และสร้อยนกเขา (*Osteochilus hasselti*) เป็นต้น รองลงมาเป็นวงศ์ Osphronemidae มีจำนวนชนิดทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ กริมสี (*Trichopsis pumila*) กริมควาย (*Trichopsis vittata*) สลิด (*Trichogaster pectoralis*) กระตี่นาง (*Trichogaster microlepis*) และกระตี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*) รองลงมาอีกเป็นวงศ์ Channidae มีจำนวนชนิดทั้งหมด 3 ชนิด ได้แก่ กระสง (*Channa lucius*) ชะโด (*Channa micropeltes*) และช่อน (*Channa striata*) ส่วนวงศ์อื่นๆ ได้แก่ Notopteridae, Cobitidae, Clariidae, Oryziidae, Aplocheilidae, Synbranchidae, Nandidae, Eleotridae และ Anabantidae พบเพียงอย่างละ 1 ชนิด

พรรณปลาส่วนใหญ่ (16 ชนิด) ได้แก่ ปลาชิวหางกรรไกรแคระ ชิวหางแดง ชิวหลังแดง ชิวหนุ ชิวสมพงษ์ ชิวหนวดยาว ชิวเจ้าฟ้า ตะเพียนทราย อีด ชิวข้าวสาร (*Oryzias minutillus*) หมอช้างเหี้ยบ (*Pristolepis fasciata*) กริมสี กริมควาย กระตี่นาง กระตี่หม้อ และกระสง เป็นปลาที่มีการกระจายกว้างที่สุดในพื้นที่ศึกษาซึ่งสำรวจพบในทุกๆ จุดเก็บตัวอย่าง รองลงมาเป็นสร้อยนกเขา บู่ทราย (*Oxyleotris marmorata*) สลิด และช่อน ซึ่งมีการแพร่กระจายทั้งหมด 2 จุดเก็บตัวอย่าง และพรรณปลาพื้นที่ศึกษาที่มีการกระจายแคบที่สุดพบเพียง 1 จุดเก็บตัวอย่าง ได้แก่ สลาด (*Notopterus notopterus*) ไล่ตันดาแดง ไล่ตันดาขาว สร้อยลูกกล้วย ดุกอูย (*Clarias macrocephalus*) หัวตะกั่ว (*Aplocheilus panchax*) ไหล (*Monopterus albus*) หมอ (*Anabas testudineus*) และชะโด

ในการศึกษาดังนี้เป็นการรายงานการค้นพบ ชนิดพรรณปลาที่มีรายงานครั้งแรก (New record) ในพื้นที่ลุ่มแม่น้ำบางปะกง 2 ชนิด คือ ปลาชิวหนุ (*Boraras urophthalmoides*) และปลาชิวหางกรรไกรแคระ (*Rasbosa spilocerca*) โดยปลาชิวหนุเป็นปลาที่พบได้น้อยในประเทศไทย มีรายงานการค้นพบปลาชนิดนี้ในแหล่งน้ำที่มีลักษณะเป็นพุ่มในพื้นที่ภาคใต้

ดอนล่าง พรุในภาคตะวันออก และแหล่งน้ำที่เป็นกรดในลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาดอนล่างเท่านั้น การสำรวจครั้งนี้พบว่าพื้นที่ศึกษาเป็นพื้นที่ดินเปรี้ยวซึ่งส่งผลให้แหล่งน้ำมีลักษณะเป็นกรดอ่อนซึ่งเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของปลาชนิดนี้

ส่วนปลาในสกุล *Rasbosoma* ในประเทศไทยมีรายงานการค้นพบเพียงชนิดเดียวเท่านั้น คือ ปลาชีวหางกรรไกรแคระ (*Rasbosoma spilocerca*) ซึ่งมีรายงานว่าปลาเฉพาะถิ่นพบเฉพาะลุ่มน้ำโขงเท่านั้น การศึกษาครั้งนี้จึงเป็นข้อมูลใหม่ทางการศึกษาเชิงอนุกรมวิธาน และนิเวศวิทยา

Boraras urophthalmoides (Kottelat, 1991)

ลักษณะคำบรรยายทางอนุกรมวิธาน

ลำตัวแบนข้าง ความลึกลำตัว 26.6-29.3 %SL ความกว้างลำตัว 8.6-11.2 %SL เกล็ดแนวข้างลำตัวมีขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ มีเกล็ดในแนวเส้นข้างลำตัว 24-27 เกล็ด เกล็ดหน้าครีบท้อง 10-12 เกล็ด ความยาวหัว 26.8-31.1 %SL ดวงตามีขนาดใหญ่ เส้นผ่านศูนย์กลางตา 35.7-37.9 %HL (8.6-11.1 %SL) ความกว้างของสันกระดูก 43.8-46.4 %HL (10.1-14.6 %SL) ความยาวปลาย snout 17.9-20.1 %HL (5.0-7.1 %SL) จุดกำเนิดของครีบท้องอยู่หน้าจุดกำเนิดของครีบท้อง ความยาวจากปลาย snout ถึงฐานครีบท้อง 57.7-62.8 %SL ความยาวจากปลาย snout ถึงฐานครีบท้อง 30.6-32.2 %SL ความยาวจากปลาย snout ถึงฐานครีบท้อง 46.5-51.1 %SL ความยาวจากปลาย snout ถึงฐานครีบท้อง 64.1-66.9 %SL ความลึกคอดหาง 10.0-10.9 %SL ครีบท้องสั้นยาวไม่ถึงรูกัน ความยาวครีบท้อง 14.3-16.2 %SL ความยาวครีบท้อง 8.0-9.2 %SL ความยาวฐานครีบท้อง 10.6-13.4 %SL และความยาวฐานครีบท้อง 8.3-9.5 %SL

สำหรับการแพร่กระจายพบว่า ในประเทศไทยมีการแพร่กระจายในพื้นที่พรุของภาคใต้ พรุของภาคตะวันออกดอนล่าง (ระยอง จันทบุรี ตราด) และลุ่มน้ำเจ้าพระยาดอนล่างบางส่วน การศึกษาครั้งนี้จึงเป็นการค้นพบครั้งแรกในลุ่มน้ำบางปะกง



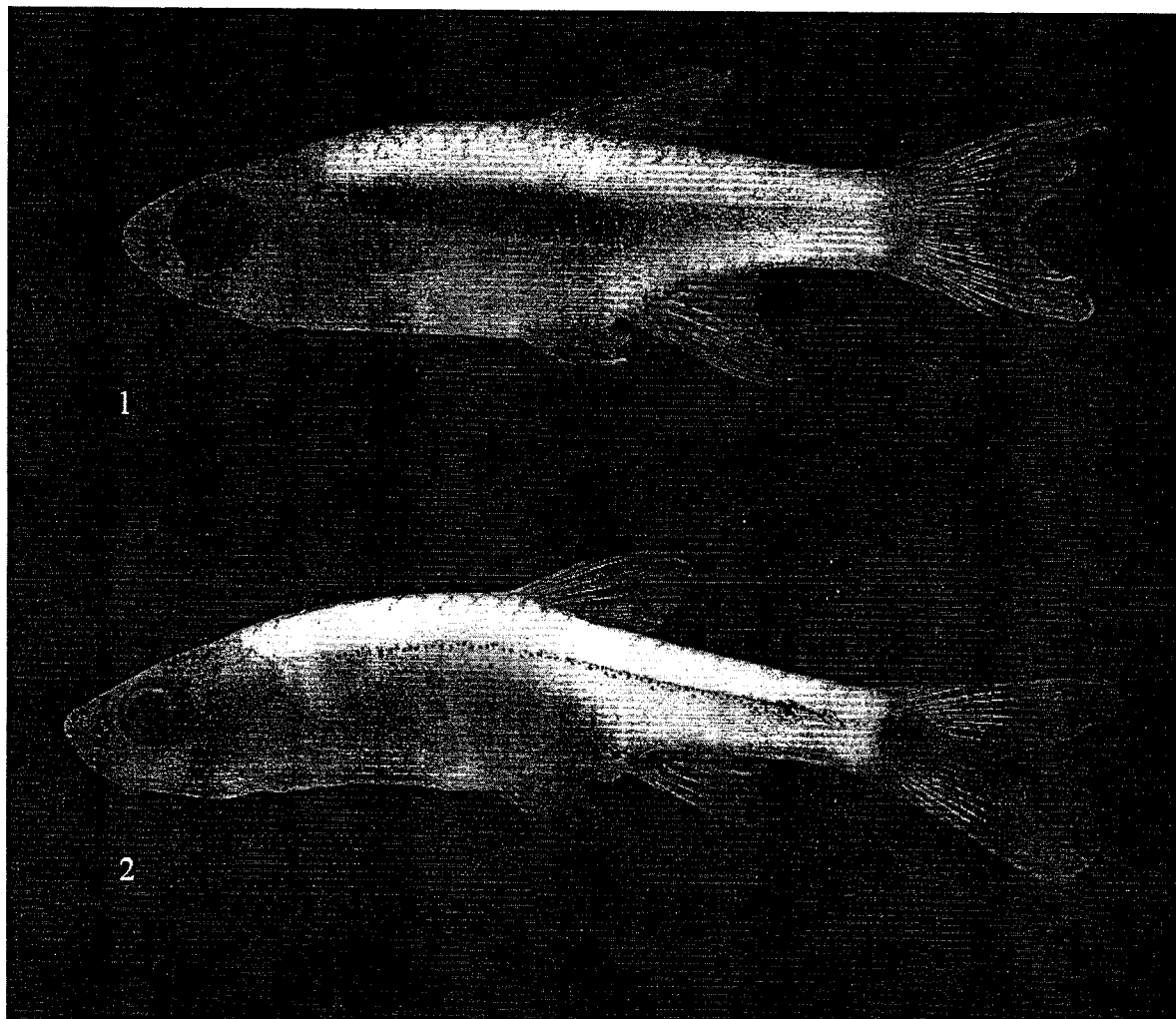
ภาพ 14 ลักษณะแหล่งอาศัยของ ปลาชีวหนู (*Boraras urophthalmoides*) และปลาชีวหางกรรไกรแคระ (*Rasbosa spilocerca*)

Rasbosa spilocerca (Rainboth et Kottelat, 1987)

ลักษณะคำบรรยายทางอนุกรมวิธาน

ลำตัวแบนข้าง ความลึกลำตัว 25.4 %SL ความกว้างลำตัว 10.8 %SL เกล็ดแนวข้าง ลำตัวมีขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ มีเกล็ดในแนวเส้นข้างลำตัว 28 เกล็ด เกล็ดหน้าครีบท้อง 12 เกล็ด ความยาวหัว 24.6 %SL ดวงตามีขนาดใหญ่ เส้นผ่านศูนย์กลางตา 31.4 %HL (7.8 %SL) ความกว้างของสันกะโหลก 45.4 %HL (11.5 %SL) ความยาวปลาย snout 22.9 %HL (5.6 %SL) ความยาวจากปลาย snout ถึงฐานครีบท้อง 54.2 %SL ความยาวจากปลาย snout ถึงฐานครีบอก 24.7 %SL ความยาวจากปลาย snout ถึงฐานครีบท้อง 50.7 %SL ความยาวจากปลาย snout ถึงฐานครีบก้น 67.6 %SL ความลึกคอดหาง 11.3 %SL ความยาวครีบอก 15.5 %SL ความยาวครีบท้อง 16.9 %SL ความยาวฐานครีบก้น 9.9 %SL และความยาวฐานครีบท้อง 12.1 %SL

สำหรับการแพร่กระจาย พบว่าในประเทศไทยมีการแพร่กระจายในพื้นที่ลุ่มน้ำโขงเท่านั้น การศึกษาครั้งนี้จึงเป็นการค้นพบครั้งแรกในลุ่มน้ำบางปะกง



ภาพ 15 ชนิดพรรณปลาที่มีรายงานการค้นพบครั้งแรกในลุ่มน้ำบางปะกง

(1) ปลาชิวหนุ (*Boraras urophthalmoides*) และ (2) ปลาชิวหางกรไกรแคระ (*Rasbosa spilocerca*)

อีกทั้งการศึกษาครั้งนี้ยังเป็นการรายงานการค้นพบปลาชิวสมพงษ์ (*Trigonostigma somphongsi*) เป็นครั้งแรกในแหล่งน้ำธรรมชาติ (First record) โดยปลาชิวสมพงษ์ได้รับการตั้งชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Rasbora somphongsi* โดย Bremen Von Hermann Meinken นักอนุกรมวิธานชาวเยอรมันในปี ค.ศ. 1958 (ปัจจุบันมีการปรับเปลี่ยนชื่อวิทยาศาสตร์เพื่อความถูกต้องตามหลักอนุกรมวิธานมาเป็น *Trigonostigma somphongsi*) เพื่อเป็นเกียรติกับ คุณสมพงษ์ เจ้าของ “สมพงษ์อะควาเลียม” ผู้ส่งออกพรรณปลาสวยงามรายใหญ่ของประเทศไทยในสมัยนั้น และเป็นผู้ที่ส่งออกกลุ่มพรรณปลาสวยงามของประเทศไทยไปยังประเทศเยอรมัน ซึ่งกลุ่มพรรณปลาสวยงามที่นำเข้าจากประเทศไทยในครั้งนั้นมีปลาชิวสมพงษ์นี้ปะปนไปกับฝูง

ปลาฉิวหนู (*Boraras urophthalmoides*) โดยที่ในขณะนั้นยังไม่ได้รับการค้นพบ และตั้งชื่อวิทยาศาสตร์ใดๆ และไม่มีข้อมูลด้วยว่าปลากลุ่มดังกล่าวถูกรวบรวมมาจากส่วนไหนของประเทศไทย แต่ปะปนไปเพียงเล็กน้อยเท่านั้น หลังจากได้รับการศึกษายืนยันโดยนักวิชาการชาวเยอรมัน และตั้งชื่อวิทยาศาสตร์อย่างเป็นทางการว่าเป็นพรรณปลาชนิดใหม่ของโลก แต่ในขณะเดียวกันทรัพยากรแหล่งน้ำธรรมชาติถูกทำลายไปมาก ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1958 จนปัจจุบันไม่เคยมีปรากฏรายงานการค้นพบปลาฉิวสมพงษ์ในแหล่งน้ำธรรมชาติของประเทศไทยเลย และในปัจจุบันปลาฉิวสมพงษ์มีสถานภาพเป็นสัตว์หายากใกล้สูญพันธุ์อย่างวิกฤติ (Critically Endangered) และถูกจัดอันดับให้เป็นสัตว์หายากหนึ่งในร้อยชนิดของโลก

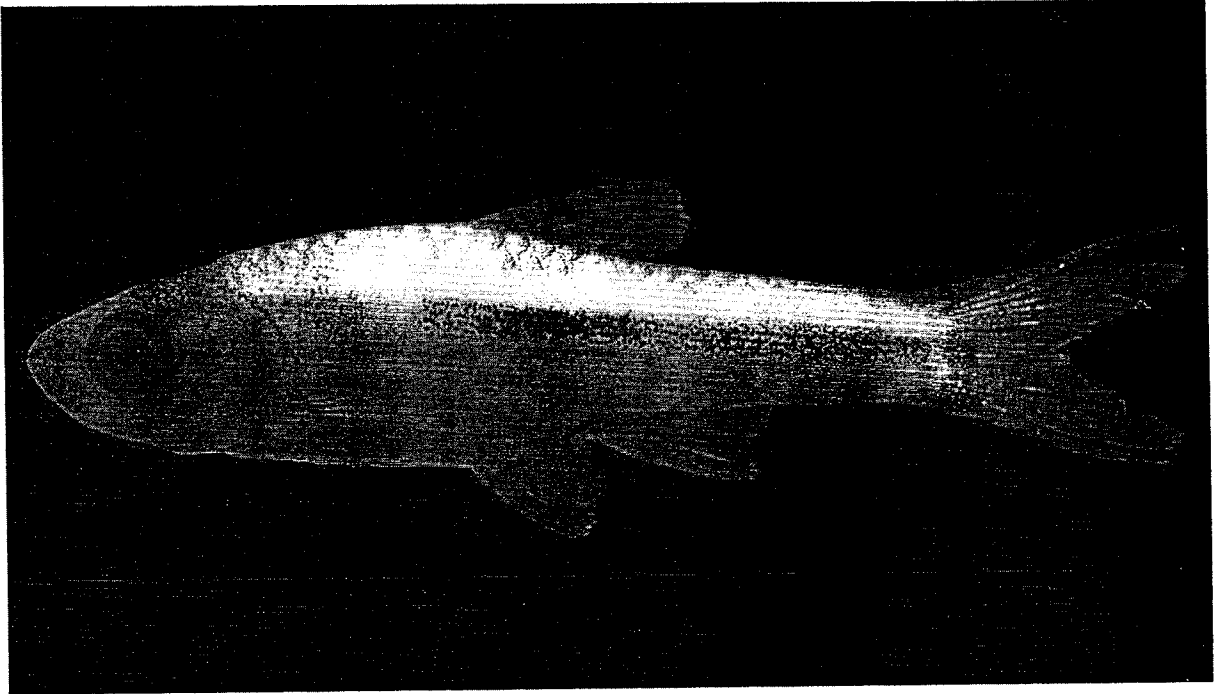
การศึกษาครั้งนี้จึงเป็นการรายงานการค้นพบปลาฉิวสมพงษ์ (*Trigonostigma somphongsi*) ครั้งแรกในแหล่งน้ำธรรมชาติของประเทศไทย

Trigonostigma somphongsi

ลักษณะคำบรรยายทางอนุกรมวิธาน

ลำตัวแบนข้าง ความลึกลำตัว 24.2-28.3 %SL ความกว้างลำตัว 9.4-10.7 %SL เกล็ดแนวข้างลำตัวมีขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ มีเกล็ดในแนวเส้นข้างลำตัว 24-27 เกล็ด เกล็ดหน้าครีบท้อง 10-11 เกล็ด ความยาวหัว 23.5-31.8 %SL ดวงตามีขนาดใหญ่ เส้นผ่านศูนย์กลางตา 32.3-35.1 %HL ความกว้างของสันกระโหลก 43.3-46.2 %HL ความยาวปลาย snout 16.4-21.2 %HL จุดกำเนิดของครีบท้องอยู่หน้าจุดกำเนิดของครีบท้อง ความยาวจากปลาย snout ถึงฐานครีบท้อง 58.4-61.8 %SL ความยาวจากปลาย snout ถึงฐานครีบท้อง 32.1-33.7 %SL ความยาวจากปลาย snout ถึงฐานครีบท้อง 43.2-51.6 %SL ความยาวจากปลาย snout ถึงฐานครีบท้อง 63.5-66.3 %SL ความลึกคอดหาง 11.2-11.9 %SL ครีบท้องสั้นยาวไม่ถึงรูกัน ความยาวครีบท้อง 12.3-15.9 %SL ความยาวครีบท้อง 7.8-9.3 %SL ความยาวฐานครีบท้อง 11.2-13.8 %SL และความยาวฐานครีบท้อง 8.9-9.4 %SL

ลักษณะของแถบดำบริเวณด้านข้างลำตัวเป็นลักษณะเด่นที่ใช้ในการจัดจำแนก โดยมีลักษณะของแถบดำขนาดใหญ่สังเกตเห็นชัดจนพาดยาวบริเวณด้านข้างลำตัวลำตัวจากบริเวณคอดหาง (Caudal peduncle) ยาวไปถึงบริเวณหน้าจุดกำเนิดของครีบท้อง (Predorsal origin) ปลาเพศผู้เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ลำตัวจะมีสีส้มถึงแดง ส่วนตัวเมียลำตัวจะมีสีเหลือง ครีบท้องครีบท้องมีลักษณะใส



ภาพ 16 ปลาชีวสมพงษ์ (*Trigonostigma somphongsi*) ที่พบในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก

การแพร่กระจาย ทราบเพียงว่าเป็นปลาเฉพาะถิ่นซึ่งทั่วโลกพบได้ในประเทศไทยเท่านั้น แต่ไม่มีหลักฐานการกระจายที่แน่ชัด และยังไม่เคยมีรายงานการค้นพบในแหล่งน้ำธรรมชาติ เพราะปลาชีวสมพงษ์เป็นปลาที่ค้นพบโดยชาวเยอรมันจากพรรณปลาสวยงามของประเทศไทยที่ส่งไปขายยังประเทศเยอรมัน ปัจจุบันปลาชีวสมพงษ์ (*Trigonostigma somphongsi*) มีสถานภาพใกล้สูญพันธุ์อย่างวิกฤติ และติดอันดับหนึ่งในร้อยของชนิดสัตว์ที่หายากที่สุดในโลก ตามฐานข้อมูลชนิดพันธุ์ที่ถูกคุกคามในประเทศไทย (Thailand red data) ของ Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning (ONEP), Thailand (Vidthayanon, 2005)

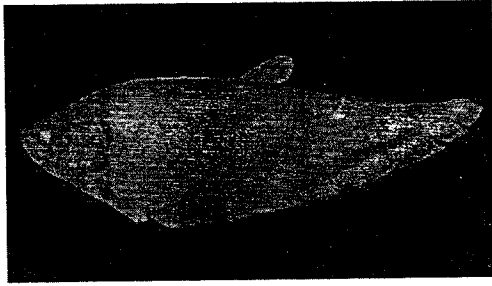
ตาราง 9

ชนิดและการแพร่กระจายของพรรณปลาในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก อำเภอบางพลี จังหวัดนครนายก

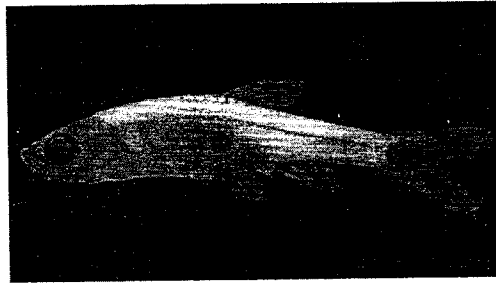
วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	ST1	ST2	ST3	
Notopteridae	<i>Notopterus notopterus</i>	สลาด		+		
Cyprinidae	<i>Rasbosa spilocerca</i>	ชีวหาง				
		กรรไกรแคระ	+	+	+	
	<i>Rasbora borapetensis</i>	ชีวหางแดง	+	+	+	
	<i>Rasbora rubrodorsalis</i>	ชีวหลังแดง	+	+	+	
	<i>Boraras urophthalmoides</i>	ชีวหนู	+	+	+	
	<i>Trigonostigma somphongsi</i>	ชีวสมพงษ์	+	+	+	
	<i>Esomus metallicus</i>	ชีวหนวดยาว	+	+	+	
	<i>Amblypharyngodon chulabornae</i>	ชีวเจ้าฟ้า	+	+	+	
	<i>Puntius rhombeus</i>	ตะเพียนทราย	+	+	+	
	<i>Cyclocheilichthys apogon</i>	ไส้ตันตาแดง	+			
	<i>Cyclocheilichthys armatus</i>	ไส้ตันตาขาว			+	
	<i>Osteochilus hasselti</i>	สร้อยนกเขา	+	+		
	<i>Labiobarbus siamensis</i>	สร้อยลูกกล้วย	+			
	Cobitidae	<i>Lepidocephalichthys furcatus</i>	อีต	+	+	+
	Clariidae	<i>Clarias macrocephalus</i>	ดุกอูย		+	
Oryziidae	<i>Oryzias minutillus</i>	ชีวข้าวสาร	+	+	+	
Aplocheilidae	<i>Aplocheilus panchax</i>	หัวตะกั่ว			+	
Synbranchidae	<i>Monopterus albus</i>	ไหล		+		
Nandidae	<i>Pristolepis fasciata</i>	หมอข้างเหยียบ	+	+	+	
Eleotridae	<i>Oxyleotris marmorata</i>	บู่ทราย	+	+		
Osphronemidae	<i>Trichopsis pumila</i>	กริมสี	+	+	+	
	<i>Trichopsis vittata</i>	กริมควาย	+	+	+	
	<i>Trichogaster microlepis</i>	กระดี่นาง	+	+	+	

ตาราง 9 (ต่อ)

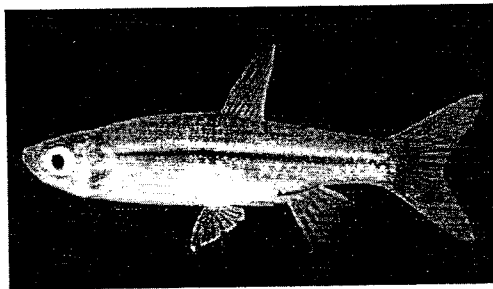
วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	ST1	ST2	ST3
	<i>Trichogaster trichopterus</i>	กระดี่หม้อ	+	+	+
	<i>Trichogaster pectoralis</i>	สลิด	+	+	
Anabantidae	<i>Anabas testudineus</i>	หมอ		+	
Channidae	<i>Channa lucius</i>	กระสง	+	+	+
	<i>Channa micropeltes</i>	ชะโด		+	
	<i>Channa striata</i>	ช้อน	+	+	
รวม 12 วงศ์ 22 สกุล 29 ชนิด					



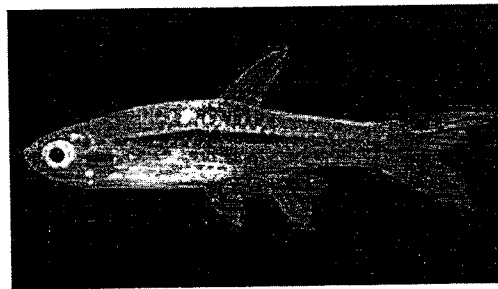
Notopterus notopterus, 230 mmSL



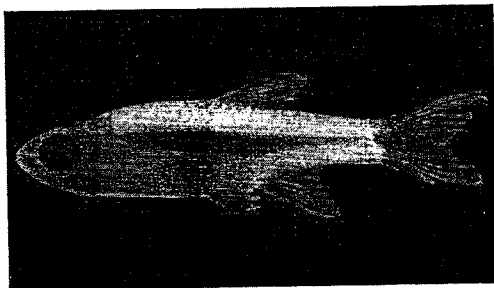
Rasbosoma spilocerca, 24 mmSL



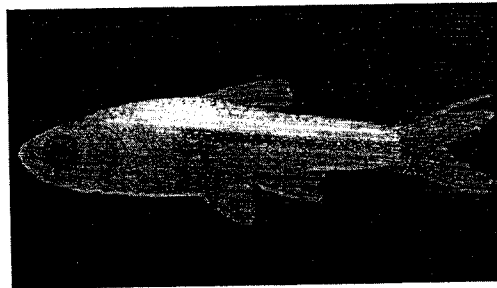
Rasbora borapetensis, 27 mmSL



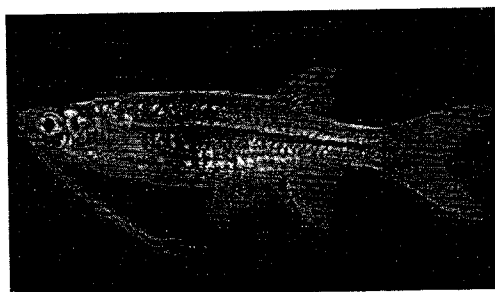
Rasbora rubrodorsalis, 23 mmSL



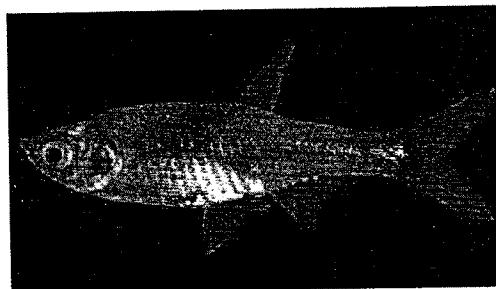
Boraras urophthalmoides, 15 mmSL



Trigonostigma somphongsi, 16 mmSL

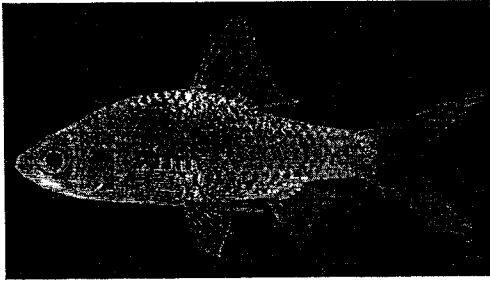


Esomus metallicus, 40 mmSL

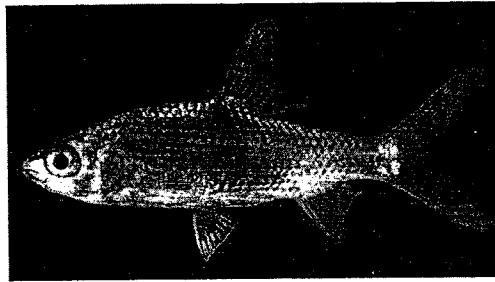


Amblypharyngodon chulabornae, 24 mmSL

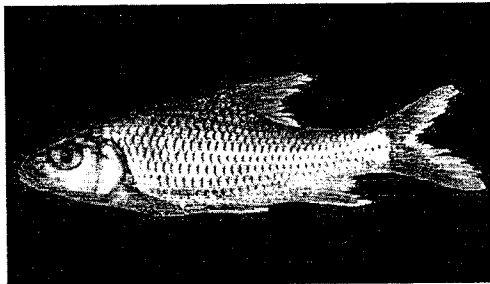
ภาพ 17 ชนิดพรรณปลาที่พบในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก ตำบลท่าเรือ อำเภอปากพลี
จังหวัดนครนายก ในช่วงเดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม 2555



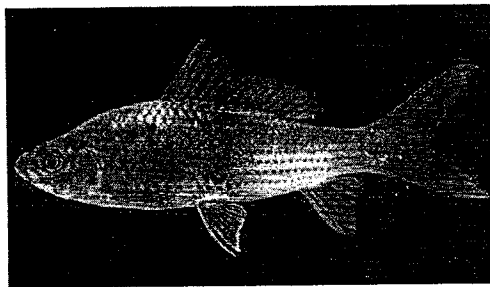
Puntius rhombeus, 51 mmSL



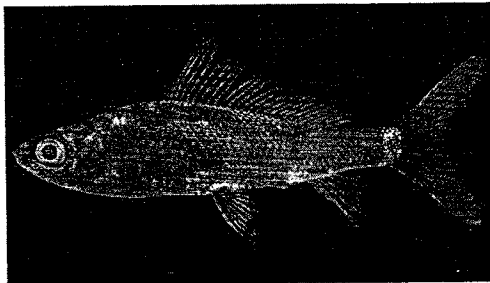
Cyclocheilichthys apogon, 72 mmSL



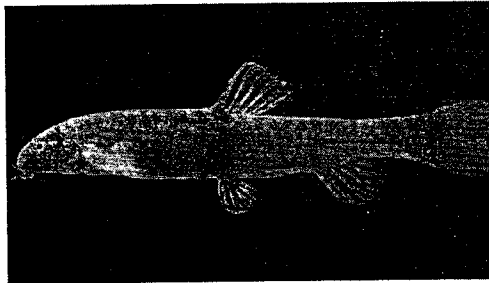
Cyclocheilichthys armatus, 70 mmSL



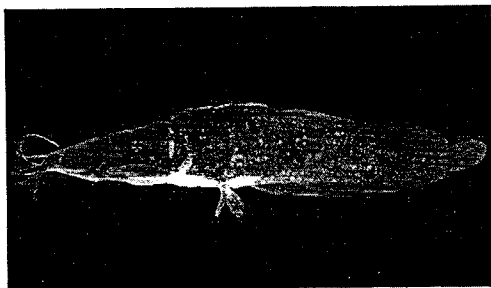
Osteochilus hasselti, 76 mmSL



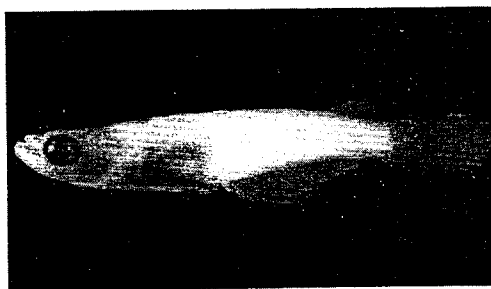
Labiobarbus siamensis, 68 mmSL



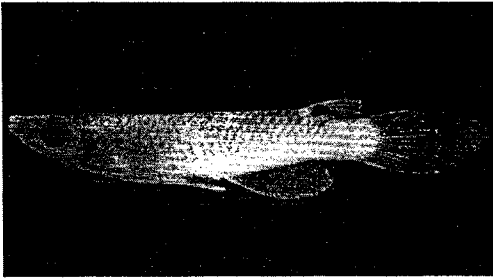
Lepidocephalichthys furcatus, 36 mmSL



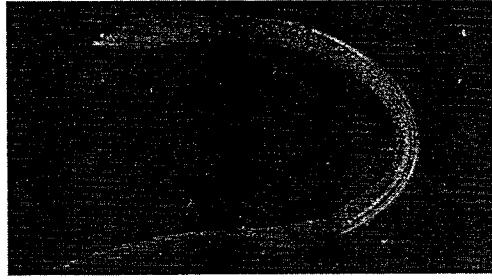
Clarias macrocephalus, 230 mmSL



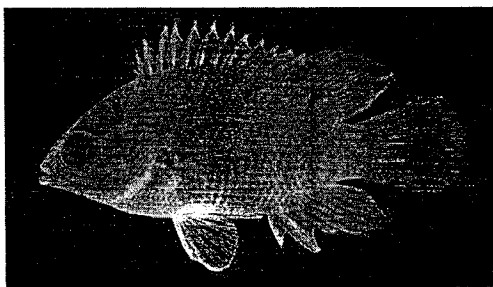
Oryzias minutillus, 12 mmSL



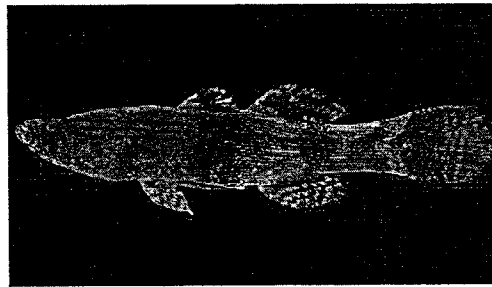
Aplocheilus panchax, 38 mmSL



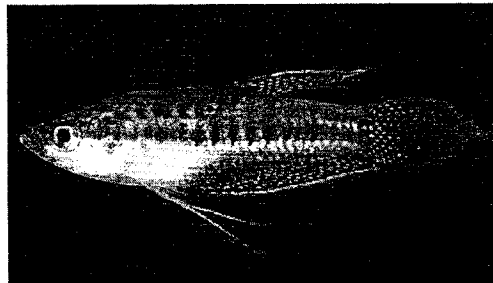
Monopterus albus, 330 mmSL



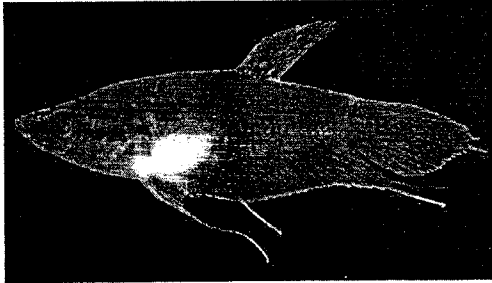
Pristolepis fasciata, 63 mmSL



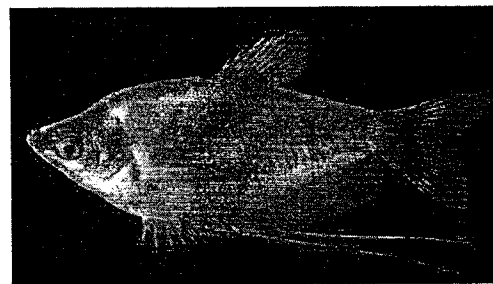
Oxyleotris marmorata, 87 mmSL



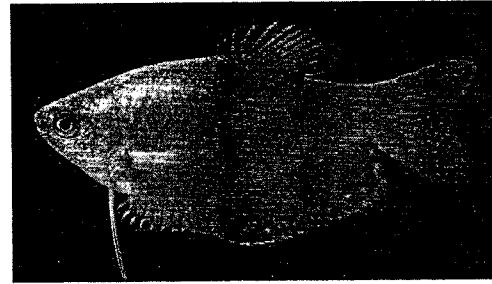
Trichopsis pumila, 33 mmSL



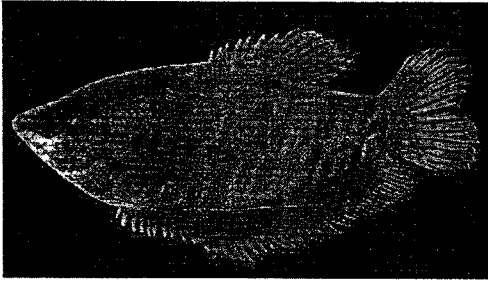
Trichopsis vittata, 38 mmSL



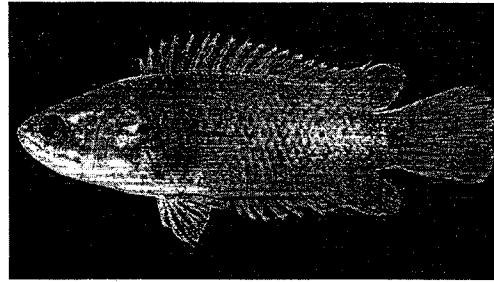
Trichogaster microlepis, 68 mmSL



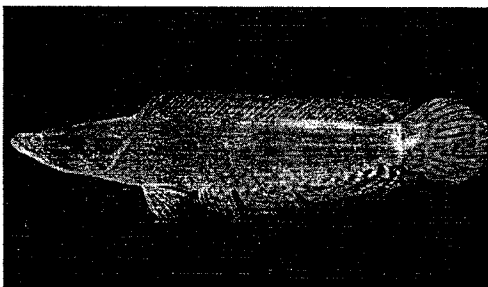
Trichogaster trichopterus, 72 mmSL



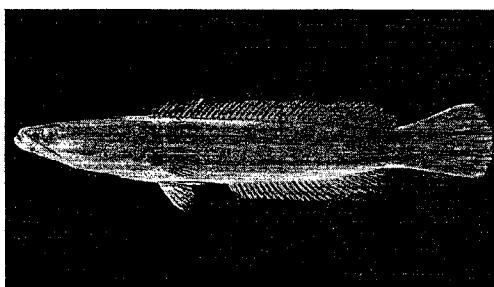
Trichogaster pectoralis, 78 mmSL



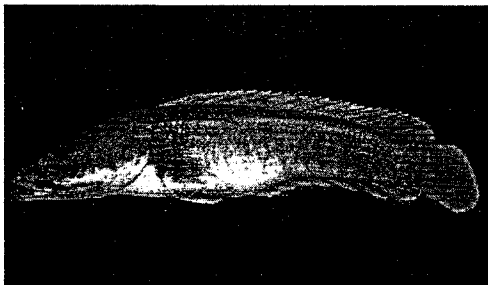
Anabas testudineus, 98 mmSL



Channa lucius, 102 mmSL



Channa micropeltes, 167 mmSL



Channa striata, 95 mmSL

ภาพ 17 (ต่อ)

3.1 ชนิดและปริมาณของตัวอย่างปลาแยกตามจุดเก็บตัวอย่าง

จากการสำรวจพรรณปลาในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก ตำบลท่าเรือ อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายกในช่วงเดือนกันยายน ถึงเดือนเดือนธันวาคม 2555 ได้แสดงไว้ในตารางที่ 10-13 ซึ่งสามารถอธิบายผลการสำรวจแบ่งออกตามจุดเก็บตัวอย่างได้ดังนี้

ST1 (นาข้าวแปลงที่ 1)

ในเดือนกันยายน พบปลาทั้งหมดรวม 5 วงศ์ 16 ชนิด ได้แก่ ชิวหางกรรไกรแคระ ชิวหางแดง ชิวหลังแดง ชิวหนู ชิวหนวดยาว ชิวเจ้าฟ้า ตะเพียนทราย ไล่ดินตาแดง สร้อยลูกกล้วย อีต กระสง และหมอช้างเหยียบ เป็นต้น ปลาชิวหางแดง และปลากริมสี เป็นชนิดพรรณปลาเด่นที่มีจำนวนตัวมากที่สุดคือ 82 ตัว รองลงมาเป็นปลาชิวหนูจำนวน 33 ตัว ปลากริมควาย 30 ตัว และปลาชิวหลังแดง 11 ตัว เป็นต้น คิดเป็นผลผลิตเฉลี่ย 3.05 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และความหนาแน่น 6 ตัวต่อตารางเมตร

เดือนตุลาคม พบปลาทั้งหมดรวม 5 วงศ์ 10 ชนิด ปลาชิวข้าวสารเป็นชนิดพรรณปลาเด่นที่มีจำนวนตัวมากที่สุดคือ 96 ตัว รองลงมาเป็นปลากริมสีจำนวน 40 ตัว และปลากริมควาย 35 ตัว เป็นต้น คิดเป็นผลผลิตเฉลี่ย 2.57 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และความหนาแน่น 4 ตัวต่อตารางเมตร

เดือนพฤศจิกายน พบปลาทั้งหมดรวม 2 วงศ์ 6 ชนิด ปลากระตี่หม้อเป็นชนิดพรรณปลาเด่นที่มีจำนวนตัวมากที่สุดคือ 138 ตัว ส่วนพรรณปลาชนิดอื่นๆ พบเพียงเล็กน้อยเท่านั้น (ชนิดละ 1-2 ตัวอย่าง) คิดเป็นผลผลิตเฉลี่ย 10.2 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และความหนาแน่น 3 ตัวต่อตารางเมตร

สำหรับเดือนธันวาคม พบว่านาข้าวในพื้นที่เก็บตัวอย่างส่วนใหญ่แห้งขอดเนื่องจากเป็นช่วงฤดูเก็บเกี่ยว โดยพบว่ามีเพียงจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 เท่านั้นที่ยังคงมีน้ำขังอยู่ ซึ่งพบชนิดพรรณปลาทั้งหมด 10 ชนิด มีความหนาแน่น 1 ตัวต่อตารางเมตร และมีผลผลิตเฉลี่ย 16.97 กิโลกรัมต่อตารางเมตร

ST2 (นาข้าวแปลงที่ 2)

เดือนกันยายน พบปลาทั้งหมดรวม 5 วงศ์ 13 ชนิด ได้แก่ ชิวหางกรรไกรแคระ ชิวหางแดง ชิวหลังแดง ชิวหนู ชิวหนวดยาว ชิวเจ้าฟ้า ตะเพียนทราย สร้อยนกเขา และหมอ

ข้างเหยียบ เป็นต้น ปลาชีวหางแดงเป็นชนิดพรรณปลาเด่นที่มีจำนวนตัวมากที่สุดคือ 112 ตัว รองลงมาเป็นปลาชีวหนูจำนวน 58 ตัว ปลาชีวข้าวสาร 33 ตัว และปลากริมสี 25 ตัว เป็นต้น คิดเป็นผลผลิตเฉลี่ย 4.74 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และความหนาแน่น 6 ตัวต่อตารางเมตร

เดือนตุลาคม พบปลาทั้งหมดรวม 5 วงศ์ 13 ชนิด ปลากริมสีเป็นชนิดพรรณปลาเด่นที่มีจำนวนตัวมากที่สุดคือ 102 ตัว รองลงมาเป็นปลากริมควายจำนวน 100 ตัว ปลาชีวหางแดง 50 ตัว และปลาชีวข้าวสาร 37 ตัว เป็นต้น คิดเป็นผลผลิตเฉลี่ย 4.57 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และความหนาแน่น 7 ตัวต่อตารางเมตร

เดือนพฤศจิกายน พบปลาทั้งหมดรวม 5 วงศ์ 11 ชนิด ปลากริมควายเป็นชนิดพรรณปลาเด่นที่มีจำนวนตัวมากที่สุดคือ 192 ตัว รองลงมาเป็นปลาชีวข้าวสารจำนวน 132 ตัว ปลากระตีหม้อ 76 ตัว และปลากริมสี 68 ตัว เป็นต้น คิดเป็นผลผลิตเฉลี่ย 6.73 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และความหนาแน่น 11 ตัวต่อตารางเมตร

เดือนธันวาคม พบว่านาข้าวในพื้นที่เก็บตัวอย่างแห้งขอดเนื่องจากเป็นช่วงฤดูเก็บเกี่ยว

ST3 (นาข้าวแปลงที่ 3)

เดือนกันยายน พบปลาทั้งหมดรวม 4 วงศ์ 11 ชนิด ได้แก่ ชิวหางแดง ชิวหลังแดง ชิวหนู ชิวหนวดยาว ชิวเจ้าฟ้า ตะเพียนทราย ไล่ตันตาขาว และหม้อข้างเหยียบ เป็นต้น ปลาชีวข้าวสาร เป็นชนิดพรรณปลาเด่นที่มีจำนวนตัวมากที่สุดคือ 102 ตัว รองลงมาเป็นปลาชีวหนูจำนวน 36 ตัว ปลากริมสี 20 ตัว และปลาชีวหางแดง 18 ตัว เป็นต้น คิดเป็นผลผลิตเฉลี่ย 1.3 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และความหนาแน่น 4 ตัวต่อตารางเมตร

เดือนตุลาคม พบปลาทั้งหมดรวม 5 วงศ์ 10 ชนิด ปลากริมสีเป็นชนิดพรรณปลาเด่นที่มีจำนวนตัวมากที่สุดคือ 123 ตัว รองลงมาเป็นปลาชีวข้าวสารจำนวน 60 ตัว ปลากริมควาย 52 ตัว และปลาชีวหนู 23 ตัว เป็นต้น คิดเป็นผลผลิตเฉลี่ย 5.04 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และความหนาแน่น 6 ตัวต่อตารางเมตร

เดือนพฤศจิกายน พบปลาทั้งหมดรวม 4 วงศ์ 10 ชนิด ปลาชีวข้าวสารเป็นชนิดพรรณปลาเด่นที่มีจำนวนตัวมากที่สุดคือ 399 ตัว รองลงมาเป็นปลากริมควายจำนวน 75 ตัว ปลากริม

สี 56 ตัว และปลาชีวหนุ 32 ตัว เป็นต้น คิดเป็นผลผลิตเฉลี่ย 4.1 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และ
ความหนาแน่น 12 ตัวต่อตารางเมตร

เดือนธันวาคม พบว่านาข้าวในพื้นที่เก็บตัวอย่างแห้งขุดเนื่องจากเป็นช่วงฤดูเก็บเกี่ยว

ตาราง 10

ชนิดและปริมาณของตัวอย่างปลาแยกตามจุดเก็บตัวอย่าง เดือนกันยายน 2555

จุดเก็บ ตัวอย่าง	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว)	ความยาว มาตรฐาน (ซ.ม.)	น้ำหนัก (กรัม)
ST1	<i>Rasbosa spilocerca</i>	ชีวหางกรรไกร			
		แคระ	2	1.5 – 1.7	0.5
	<i>Rasbora borapetensis</i>	ชีวหางแดง	86	1.4 – 3.2	11.3
	<i>Rasbora rubrodorsalis</i>	ชีวหลังแดง	11	1.6 – 1.9	2.2
	<i>Boraras urophthalmaides</i>	ชีวหนู	33	1.5 – 2.1	13.4
	<i>Trigonostigma somphongsi</i>	ชีวสมพงษ์	3	1.6 – 1.8	1.2
	<i>Esomus metallicus</i>	ชีวหนวดยาว	6	2.4 – 3.3	5.3
	<i>Amblypharyngodon</i>				
	<i>chulabornae</i>	ชีวเจ้าฟ้า	6	1.2 – 1.7	1.4
	<i>Puntius rhombeus</i>	ตะเพียนทราย	2	2.1 – 3.4	4.9
	<i>Cyclocheilichthys apogon</i>	ไล่ต้นตาแดง	8	3.9 – 4.1	19.2
	<i>Osteochilus hasselti</i>	สร้อยนกเขา	1	4.2	2.8
	<i>Labiobarbus siamensis</i>	สร้อยลูกกล้วย	2	3.1 – 3.5	3.6
	<i>Lepidocephalichthys</i>				
	<i>furcatus</i>	อีต	2	2.1 – 2.4	1.8
	<i>Pristolepis fasciata</i>	หมอ			
		ข้างเหยียบ	1	5.3	0.8
	<i>Trichopsis pumila</i>	กริมลี	82	1.4 – 1.9	39.7
	<i>Trichopsis vittata</i>	กริมควาย	30	1.5 – 3.1	15.6
	<i>Trichogaster trichopterus</i>	กระดี่หม้อ	8	6.2 – 7.8	4.3
<i>Channa lucius</i>	กระสง	1	6.2	24.3	
รวม 5 วงศ์ 16 ชนิด					
ST2	<i>Rasbosa spilocerca</i>	ชีวหางกรรไกร			
		แคระ	1	1.3 – 1.9	0.5
	<i>Rasbora borapetensis</i>	ชีวหางแดง	112	1.3 – 3.1	69.4
	<i>Rasbora rubrodorsalis</i>	ชีวหลังแดง	6	1.4 – 1.7	2.3
	<i>Boraras urophthalmaides</i>	ชีวหนู	58	1.5 – 2.3	27.9

ตาราง 10 (ต่อ)

จุดเก็บ ตัวอย่าง	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว)	ความยาว มาตรฐาน (ซ.ม.)	น้ำหนัก (กรัม)
	<i>Trigonostigma somphongsi</i>	ชีวมพงษ์	17	1.2 – 2.1	8.2
	<i>Esomus metallicus</i>	ชีวนวดยาว	2	2.2 – 3.4	1.7
	<i>Amblypharyngodon chulabornae</i>	ชีวจ้ำฟ้า	7	1.5 – 1.7	1.4
	<i>Puntius rhombeus</i>	ตะเพียนทราย	16	2.7 – 3.2	33.4
	<i>Osteochilus hasselti</i>	สร้อยนกเขา	1	3.7	2.1
	<i>Oryzias minutillus</i>	ชีวจ้ำสาร	33	1.4 – 1.6	3.7
	<i>Monopterus albus</i>	ไหล	2	32.3 – 45.2	65.2
	<i>Pristolepis fasciata</i>	หมอ			
		ข้างเหยียบ	1	4.3	0.4
	<i>Trichopsis pumila</i>	กริมสี	25	1.2 – 1.9	12.2
	<i>Trichopsis vittata</i>	กริมควาย	18	1.2 – 3.3	8.6
รวม 5 วงศ์ 13 ชนิด					
ST3	<i>Rasbora borapetensis</i>	ชีวจ้างแดง	13	1.6 – 2.9	5.1
	<i>Rasbora rubrodorsalis</i>	ชีวจ้างแดง	18	1.5 – 1.8	5.4
	<i>Boraras urophthalmoides</i>	ชีวจ้าง	36	1.5 – 2.2	11.6
	<i>Trigonostigma somphongsi</i>	ชีวมพงษ์	7	1.4 – 1.8	2.4
	<i>Esomus metallicus</i>	ชีวนวดยาว	3	2.6 – 3.2	2.8
	<i>Amblypharyngodon chulabornae</i>	ชีวจ้างฟ้า	2	1.4 – 1.6	0.3
	<i>Puntius rhombeus</i>	ตะเพียนทราย	4	2.4 – 3.1	8.1
	<i>Cyclocheilichthys armatus</i>	ไส้ตันดาขาว	1	3.6 – 4.3	2.3
	<i>Oryzias minutillus</i>	ชีวจ้ำสาร	102	1.2 – 1.4	11.2
	<i>Pristolepis fasciata</i>	หมอ			
		ข้างเหยียบ	1	6.1	0.7
	<i>Trichopsis pumila</i>	กริมสี	20	1.6 – 1.9	12.4
	<i>Trichopsis vittata</i>	กริมควาย	5	1.4 – 2.7	2.6
รวม 4 วงศ์ 11 ชนิด					

ตาราง 11

ชนิดและปริมาณของตัวอย่างปลาแยกตามจุดเก็บตัวอย่าง เดือนตุลาคม 2555

จุดเก็บ ตัวอย่าง	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว)	ความยาว มาตรฐาน (ซ.ม.)	น้ำหนัก (กรัม)
ST1	<i>Rasbora borapetensis</i>	ชีวกหางแดง	1	1.7	0.2
	<i>Esomus metallicus</i>	ชีวกหนวดยาว	1	3.3	1.3
	<i>Puntius rhombeus</i>	ตะเพียนทราย	1	2.1	1.9
	<i>Oryzias minutillus</i>	ชีวกข้าวสาร	96	0.7 – 1.2	10.1
	<i>Oxyleotris marmorata</i>	ปูทราย	1	9.9	13.6
	<i>Trichopsis pumila</i>	กริมสี	42	1.3 – 2.5	28.4
	<i>Trichopsis vittata</i>	กริมควาย	35	1.5 – 3.7	22.3
	<i>Trichogaster trichopterus</i>	กระดี่หม้อ	4	7.2 – 7.8	2.7
	<i>Trichogaster pectoralis</i>	สลิด	3	8.7 – 11.3	23.2
	<i>Channa lucius</i>	กระสง	1	4.1	24.6
รวม 5 วงศ์ 10 ชนิด					
ST2	<i>Rasbora borapetensis</i>	ชีวกหางแดง	50	1.6 – 3.1	15.2
	<i>Rasbora rubrodorsalis</i>	ชีวกหลังแดง	4	1.7 – 1.9	0.9
	<i>Boraras urophthalmaides</i>	ชีวกหนู	13	1.3 – 1.5	6.2
	<i>Trigonostigma somphongsi</i>	ชีวกสมพงษ์	5	1.4 – 2.1	2.1
	<i>Esomus metallicus</i>	ชีวกหนวดยาว	5	2.6 – 3.7	6.3
	<i>Amblypharyngodon chulabornae</i>	ชีวกเจ้าฟ้า	1	1.4	0.3
	<i>Oryzias minutillus</i>	ชีวกข้าวสาร	37	1.1 – 1.6	2.9
	<i>Lepidocephalichthys furcatus</i>	อี๊ด	13	1.5 – 3.2	5.2
	<i>Trichopsis pumila</i>	กริมสี	102	1.1 – 2.2	64.8
	<i>Trichopsis vittata</i>	กริมควาย	100	1.7 – 3.8	76.2
	<i>Trichogaster pectoralis</i>	สลิด	1	9.4	8.4
	<i>Channa lucius</i>	กระสง	1	5.5	22.6
	<i>Channa striata</i>	ช้อน	1	2.7	17.5
	รวม 5 วงศ์ 13 ชนิด				

ตาราง 11 (ต่อ)

จุดเก็บ ตัวอย่าง	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว)	ความยาว มาตรฐาน (ซ.ม.)	น้ำหนัก (กรัม)	
ST3	<i>Rasbora borapetensis</i>	ซีวหางแดง	1	2.9	0.3	
	<i>Rasbora rubrodorsalis</i>	ซีวหลังแดง	2	1.7 – 2.1	0.5	
	<i>Boraras urophthalmoides</i>	ซีวหนู	23	1.5 – 2.1	12.4	
	<i>Trigonostigma somphongsi</i>	ซีวสมพงษ์	15	1.7 – 2.3	7.1	
	<i>Esomus metallicus</i>	ซีวหนวดยาว	2	3.3 – 3.4	3.2	
	<i>Oryzias minutillus</i>	ซีวข้าวสาร	60	1.1 – 1.5	5.9	
	<i>Lepidocephalichthys furcatus</i>	อี๊ด	1	2.1	0.4	
	<i>Trichopsis pumila</i>	กริมสี	123	1.2 – 1.8	84.2	
	<i>Trichopsis vittata</i>	กริมควาย	52	1.2 – 3.5	39.6	
	<i>Channa lucius</i>	กระสง	1	8.2	98.2	
	รวม 5วงศ์ 10 ชนิด					

ตาราง 12

ชนิดและปริมาณของตัวอย่างปลาแยกตามจุดเก็บตัวอย่าง เดือนพฤศจิกายน 2555

จุดเก็บ ตัวอย่าง	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว)	ความยาว มาตรฐาน (ซ.ม.)	น้ำหนัก (กรัม)
ST1	<i>Trichopsis pumila</i>	กริมสี	1	1.9	0.7
	<i>Trichopsis vittata</i>	กริมควาย	1	3.2	1.2
	<i>Trichogaster trichopterus</i>	กระดี่หม้อ	138	1.2 – 5.2	376.8
	<i>Trichogaster microlepis</i>	กระดี่นาง	2	6.9 – 8.2	13.6
	<i>Trichogaster pectoralis</i>	สลิด	1	9.2	7.4
	<i>Channa striata</i>	ช่อน	1	8.5	110.1
รวม 2 วงศ์ 6 ชนิด					
ST2	<i>Rasbora borapetensis</i>	ชีวหางแดง	12	1.6 – 2.2	1.4
	<i>Boraras urophthalmaides</i>	ชีวหนู	13	1.6 – 2.2	6.2
	<i>Trigonostigma somphongsi</i>	ชีวสมพงษ์	7	1.5 – 2.3	2.9
	<i>Esomus metallicus</i>	ชีวหนวดยาว	12	2.9 – 4.3	20.4
	<i>Oryzias minutillus</i>	ชีวข้าวสาร	132	8.0 – 1.3	14.3
	<i>Lepidocephalichthys</i>				
	<i>furcatus</i>	อีต	6	1.8 – 3.3	2.3
	<i>Trichopsis pumila</i>	กริมสี	68	1.2 – 2.4	47.6
	<i>Trichopsis vittata</i>	กริมควาย	192	1.2 – 5.6	112.6
	<i>Trichogaster trichopterus</i>	กระดี่หม้อ	76	2.1 – 8.2	31.2
	<i>Trichogaster microlepis</i>	กระดี่นาง	14	7.2 – 9.5	87.3
	<i>Anabas testudineus</i>	หมอ	2	5.7 – 7.1	10.1
	รวม 5 วงศ์ 11 ชนิด				
ST3	<i>Rasbora borapetensis</i>	ชีวหางแดง	5	2.4 – 3.1	2.8
	<i>Trigonostigma somphongsi</i>	ชีวสมพงษ์	15	1.4 – 2.2	7.3
	<i>Boraras urophthalmaides</i>	ชีวหนู	32	1.8 – 2.5	15.1
	<i>Esomus metallicus</i>	ชีวหนวดยาว	1	3.2	1.7
	<i>Aplocheilus panchax</i>	หัวตะกั่ว	2	1.6 – 1.8	1.4
	<i>Oryzias minutillus</i>	ชีวข้าวสาร	399	0.5 – 1.4	21.6
	<i>Trichopsis pumila</i>	กริมสี	56	2.1	44.9

ตาราง 12 (ต่อ)

จุดเก็บ ตัวอย่าง	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว)	ความยาว มาตรฐาน (ซ.ม.)	น้ำหนัก (กรัม)
	<i>Trichopsis vittata</i>	กริมควาย	75	2.9 – 3.4	83.4
	<i>Trichogaster trichopterus</i>	กระดี่หม้อ	30	2.3 – 2.8	12.5
	<i>Trichogaster microlepis</i>	กระดี่นาง	2	3.9 – 4.3	14.2
รวม 4 วงศ์ 10 ชนิด					

ตาราง 13

ชนิดและปริมาณของตัวอย่างปลาแยกตามจุดเก็บตัวอย่าง เดือนธันวาคม 2555

จุดเก็บ ตัวอย่าง	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวน (ตัว)	ความยาว มาตรฐาน (ซ.ม.)	น้ำหนัก (กรัม)
ST1	<i>Notopterus</i>				
	<i>notopterus</i>	สลาด	9	8.9 – 13.0	75.1
	<i>Clarias</i>				
	<i>macrocephalus</i>	ดุกอูย	1	23.5	155.7
	<i>Monopterus albus</i>	ไหล	3	33.3 – 43.0	104.3
	<i>Oxyleotris marmorata</i>	บู่ทราย	1	8.7	12.2
	<i>Trichogaster</i>				
	<i>trichopterus</i>	กระดี่หม้อ	5	7.1 – 7.6	23.4
	<i>Trichogaster</i>				
	<i>microlepis</i>	กระดี่นาง	4	6.8 – 7.2	18.7
	<i>Trichogaster</i>				
	<i>pectoralis</i>	สลิด	5	7.8 – 10.1	32.4
	<i>Anabas testudineus</i>	หมอ	12	7.0 – 9.3	233.6
<i>Channa micropeltes</i>	ชะโด	3	3.8 - 16.7	54.6	
<i>Channa lucius</i>	กระสง	9	10.2 – 15.2.3	138.3	
รวม 7 วงศ์ 10 ชนิด					
ST2	-	-	-	-	-
ST3	-	-	-	-	-

หมายเหตุ: - หมายถึง ไม่พบตัวอย่างปลาในพื้นที่ศึกษา เนื่องจากในเดือนธันวาคม พบว่านาข้าวในพื้นที่เก็บตัวอย่างส่วนใหญ่แห้งขอดเนื่องจากเป็นช่วงฤดูเก็บเกี่ยว โดยพบว่ามีเพียงจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 เท่านั้นที่ยังคงมีน้ำขังอยู่

3.2 โครงสร้างทางนิเวศวิทยาของพรรณปลาในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก

จากการสำรวจพื้นที่ศึกษาในเดือนกันยายน 2555 (ตารางที่ 14) พบว่าในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างจะมีจำนวนชนิดของปลาอยู่ระหว่าง 12 - 17 ชนิด โดยมีจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 มีจำนวนชนิดของพรรณปลามากที่สุด 17 ชนิด รองลงมาเป็นจุดเก็บตัวอย่างที่ 2 พบมีจำนวนชนิดของพรรณปลา 14 ชนิด และจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 มีจำนวนชนิดพรรณปลาน้อยที่สุดพบ 12 ชนิด จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 เป็นบริเวณที่มีผลผลิตเฉลี่ยของพรรณปลามากที่สุดคือ 4.74 กิโลกรัม/ตารางเมตร และจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 และ 2 เป็นบริเวณที่มีความหนาแน่นมากที่สุดด้วยคือ 6 ตัว/ตารางเมตร จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 มีผลผลิตเฉลี่ยของพรรณปลารองลงมาคือ 3.05 กิโลกรัม/ตารางเมตร

จากข้อมูลดัชนีความหลากหลาย ดัชนีความสม่ำเสมอ และดัชนีชนิดเด่น พบว่าจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 เป็นบริเวณที่ดัชนีความหลากหลายของพรรณปลาสูง แต่มีค่าดัชนีความสม่ำเสมอต่ำ และมีค่าดัชนีชนิดเด่นสูง บ่งบอกได้ว่า ในช่วงเวลาดังกล่าวพื้นที่นี้มีความหลากหลายของพรรณปลาสูง แต่มีการกระจายของปลาแต่ละชนิดไม่สม่ำเสมอ และมีปลาชนิดใดชนิดหนึ่งที่มีปริมาณโดดเด่นกว่าปลาชนิดอื่นๆ ซึ่งในบริเวณนี้ ได้แก่ ปลาชิวหางแดง ปลาชิวหนุ และปลากริมสี จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 เป็นบริเวณที่ดัชนีความหลากหลายของพรรณปลาสูง เป็นอันดับสอง แต่มีค่าดัชนีความสม่ำเสมอต่ำ และมีค่าดัชนีชนิดเด่นสูง บ่งบอกได้ว่า ในช่วงเวลาดังกล่าวพื้นที่นี้มีความหลากหลายของพรรณปลาสูง แต่มีการกระจายของปลาแต่ละชนิดไม่สม่ำเสมอ และมีปลาชนิดใดที่มีปริมาณโดดเด่นกว่าปลาชนิดอื่นๆในบริเวณนี้ ได้แก่ ปลาชิวหางแดง ปลาชิวขาวสาร และปลากริมสี และจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 เป็นบริเวณที่ดัชนีความหลากหลายของพรรณปลาน้อยที่สุดแต่ก็ยังจัดอยู่ในเกณฑ์ที่สูง แต่มีค่าดัชนีความสม่ำเสมอต่ำ และมีค่าดัชนีชนิดเด่นสูง บ่งบอกได้ว่า ในช่วงเวลาดังกล่าวพื้นที่นี้มีความหลากหลายของพรรณปลาสูง แต่มีการกระจายของปลาแต่ละชนิดไม่สม่ำเสมอ และมีปลาชนิดใดที่มีปริมาณโดดเด่นกว่าปลาชนิดอื่นๆในบริเวณนี้ ได้แก่ ปลาชิวขาวสาร ปลาชิวหนุ และปลากริมสี

จากการสำรวจพื้นที่ศึกษาในเดือนตุลาคม 2555 (ตารางที่ 15) พบว่าในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างจะมีจำนวนชนิดของปลาอยู่ระหว่าง 10 - 13 ชนิด โดยมีจุดเก็บตัวอย่างที่ 2 มีจำนวนชนิดของพรรณปลามากที่สุด 13 ชนิด รองลงมาเป็นจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 พบมีจำนวนชนิดของพรรณปลา 11 ชนิด และจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 มีจำนวนชนิดพรรณปลาน้อยที่สุดพบ 10 ชนิด จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 เป็นบริเวณที่มีผลผลิตเฉลี่ยของพรรณปลามากที่สุดคือ 5.04 กิโลกรัม/

ตารางเมตร และจุดเก็บตัวอย่างที่ 2 เป็นบริเวณที่มีความหนาแน่นมากที่สุดด้วยคือ 7 ตัว/ตารางเมตร จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 มีผลผลิตเฉลี่ยของพรรณปลารองลงมาคือ 4.57 กิโลกรัม/ตารางเมตร

จากข้อมูลดัชนีความหลากหลาย ดัชนีความสม่ำเสมอ และดัชนีชนิดเด่น พบว่าจุดเก็บตัวอย่างที่ 2 เป็นบริเวณที่ดัชนีความหลากหลายของพรรณปลาสูง แต่มีค่าดัชนีความสม่ำเสมอต่ำ และมีค่าดัชนีชนิดเด่นสูง บ่งบอกได้ว่า ในช่วงเวลาดังกล่าวพื้นที่นี้มีความหลากหลายของพรรณปลาสูง แต่มีการกระจายของปลาแต่ละชนิดไม่สม่ำเสมอ และมีปลาชนิดใดชนิดหนึ่งที่มีปริมาณโดดเด่นกว่าปลาชนิดอื่นๆ ซึ่งในบริเวณนี้ ได้แก่ ปลาชีวหางแดง ปลากริมควาย และปลากริมสี จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 เป็นบริเวณที่ดัชนีความหลากหลายของพรรณปลาสูงเป็นอันดับสอง แต่มีค่าดัชนีความสม่ำเสมอต่ำ และมีค่าดัชนีชนิดเด่นสูง บ่งบอกได้ว่า ในช่วงเวลาดังกล่าวพื้นที่นี้มีความหลากหลายของพรรณปลาสูง แต่มีการกระจายของปลาแต่ละชนิดไม่สม่ำเสมอ และมีปลาชนิดใดที่มีปริมาณโดดเด่นกว่าปลาชนิดอื่นๆในบริเวณนี้ ได้แก่ ปลาชีวหางแดง ปลาชีวขาวสาร และปลากริมสี และจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 เป็นบริเวณที่ดัชนีความหลากหลายของพรรณปลาน้อยที่สุดแต่ก็ยังจัดอยู่ในเกณฑ์ที่สูง แต่มีค่าดัชนีความสม่ำเสมอต่ำ และมีค่าดัชนีชนิดเด่นสูง บ่งบอกได้ว่า ในช่วงเวลาดังกล่าวพื้นที่นี้มีความหลากหลายของพรรณปลาสูง แต่มีการกระจายของปลาแต่ละชนิดไม่สม่ำเสมอ และมีปลาชนิดใดที่มีปริมาณโดดเด่นกว่าปลาชนิดอื่นๆในบริเวณนี้ ได้แก่ ปลาชีวขาวสาร ปลากริมควาย และปลากริมสี

ตาราง 14

โครงสร้างทางนิเวศวิทยาของพรรณปลาในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก เดือนกันยายน 2555

โครงสร้างทางนิเวศวิทยาของ พรรณปลา	จุดเก็บตัวอย่าง		
	ST1	ST2	ST3
จำนวนพรรณปลา (ชนิด)	17	14	12
ความหนาแน่น (ตัว/ตารางเมตร)	6	6	4
ผลผลิตเฉลี่ย (กรัม/ตารางเมตร)	3.05	4.74	1.3
ดัชนีความหลากหลาย	1.95	1.92	1.69
ดัชนีความสม่ำเสมอ	0.35	0.34	0.32
ดัชนีชนิดเด่น	0.65	0.66	0.68

ตาราง 15

โครงสร้างทางนิเวศวิทยาของพรรณปลาในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก เดือนตุลาคม 2555

โครงสร้างทางนิเวศวิทยาของ พรรณปลา	จุดเก็บตัวอย่าง		
	ST1	ST2	ST3
จำนวนพรรณปลา (ชนิด)	11	13	10
ความหนาแน่น (ตัว/ตารางเมตร)	4	7	6
ผลผลิตเฉลี่ย (กรัม/ตารางเมตร)	2.57	4.57	5.04
ดัชนีความหลากหลาย	1.28	1.76	1.50
ดัชนีความสม่ำเสมอ	0.25	0.30	0.27
ดัชนีชนิดเด่น	0.75	0.70	0.73

จากการสำรวจพื้นที่ศึกษาในเดือนพฤศจิกายน 2555 (ตารางที่ 16) พบว่าในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างจะมีจำนวนชนิดของปลาอยู่ระหว่าง 6 - 11 ชนิด โดยมีจุดเก็บตัวอย่างที่ 2 มีจำนวนชนิดของพรรณปลามากที่สุด 11 ชนิด รองลงมาเป็นจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 พบมีจำนวนชนิดของพรรณปลา 10 ชนิด และจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 มีจำนวนชนิดพรรณปลาน้อยที่สุดพบ 6 ชนิด จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 เป็นบริเวณที่มีผลผลิตเฉลี่ยของพรรณปลามากที่สุดคือ 10.2 กิโลกรัม/ตารางเมตร และจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 เป็นบริเวณที่มีความหนาแน่นมากที่สุดด้วยคือ 12 ตัว/ตารางเมตร จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 มีผลผลิตเฉลี่ยของพรรณปลารองลงมาคือ 6.73 กิโลกรัม/ตารางเมตร

จากข้อมูลดัชนีความหลากหลาย ดัชนีความสม่ำเสมอ และดัชนีชนิดเด่น พบว่าจุดเก็บตัวอย่างที่ 2 เป็นบริเวณที่ดัชนีความหลากหลายของพรรณปลาสูง แต่มีค่าดัชนีความสม่ำเสมอต่ำ และมีค่าดัชนีชนิดเด่นสูง บ่งบอกได้ว่า ในช่วงเวลาดังกล่าวพื้นที่นี้มีความหลากหลายของพรรณปลาสูง แต่มีการกระจายของปลาแต่ละชนิดไม่สม่ำเสมอ และมีปลาชนิดใดชนิดหนึ่งที่มีปริมาณโดดเด่นกว่าปลาชนิดอื่นๆ ซึ่งในบริเวณนี้ ได้แก่ ปลาชิวข้าวสาร ปลากระดีหม้อ ปลากริมควาย และปลากริมสี จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 เป็นบริเวณที่ดัชนีความหลากหลายของพรรณปลาสูงเป็นอันดับสอง แต่มีค่าดัชนีความสม่ำเสมอต่ำ และมีค่าดัชนีชนิดเด่นสูง บ่งบอกได้ว่า ในช่วงเวลาดังกล่าวพื้นที่นี้มีความหลากหลายของพรรณปลาสูง แต่มีการกระจายของปลาแต่ละชนิดไม่สม่ำเสมอ และมีปลาชนิดใดที่มีปริมาณโดดเด่นกว่าปลาชนิดอื่นๆ ในบริเวณนี้ ได้แก่ ปลาชิวข้าวสาร ปลากระดีหม้อ ปลากริมควาย และปลากริมสี และจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 เป็นบริเวณที่ดัชนีความหลากหลายของพรรณปลาค่ำ และมีค่าดัชนีความสม่ำเสมอต่ำ แต่มีค่าดัชนีชนิดเด่นสูง บ่งบอกได้ว่า ในช่วงเวลาดังกล่าวพื้นที่นี้มีความหลากหลายของพรรณปลาค่ำมากซึ่งพบพรรณปลาเพียง 6 ชนิด และมีการกระจายของปลาแต่ละชนิดไม่

สม่ำเสมอ โดยมีปลาชนิดใดชนิดหนึ่งที่มีปริมาณโดดเด่นกว่าปลาชนิดอื่นๆ ซึ่งในบริเวณนี้ คือ ปลากระดีหม้อ

ตาราง 16

โครงสร้างทางนิเวศวิทยาของพรรณปลาในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก เดือนพฤศจิกายน 2555

โครงสร้างทางนิเวศวิทยาของ พรรณปลา	จุดเก็บตัวอย่าง		
	ST1	ST2	ST3
จำนวนพรรณปลา (ชนิด)	6	11	10
ความหนาแน่น (ตัว/ตารางเมตร)	3	11	12
ผลผลิตเฉลี่ย (กรัม/ตารางเมตร)	10.20	6.73	4.10
ดัชนีความหลากหลาย	0.24	1.74	1.23
ดัชนีความสม่ำเสมอ	0.05	0.28	0.19
ดัชนีชนิดเด่น	0.95	0.72	0.81

จากการสำรวจพื้นที่ศึกษาในเดือนธันวาคม 2555 (ตารางที่ 17) พบว่านาข้าวในพื้นที่เก็บตัวอย่างส่วนใหญ่แห้งขอดเนื่องจากเป็นช่วงฤดูเก็บเกี่ยว โดยพบว่ามีเพียงจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 เท่านั้นที่ยังคงมีน้ำขังอยู่ ซึ่งพบชนิดพรรณปลาทั้งหมด 10 ชนิด มีความหนาแน่น 1 ตัว/ตารางเมตร และมีผลผลิตเฉลี่ย 16.97 กรัม/ตารางเมตร

จากข้อมูลดัชนีความหลากหลาย ดัชนีความสม่ำเสมอ และดัชนีชนิดเด่น พบว่าจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 เป็นบริเวณที่ดัชนีความหลากหลายของพรรณปลาสูง แต่มีค่าดัชนีความสม่ำเสมอ และค่าดัชนีชนิดเด่นที่ใกล้เคียงกัน บ่งบอกได้ว่า ในช่วงเวลาดังกล่าวพื้นที่นี้มีความหลากหลายของพรรณปลาสูง แต่มีการกระจายของปลาแต่ละชนิดค่อนข้างสม่ำเสมอ และไม่มีปลาชนิดใดชนิดหนึ่งที่มีปริมาณโดดเด่นกว่าปลาชนิดอื่นๆ

ตาราง 17

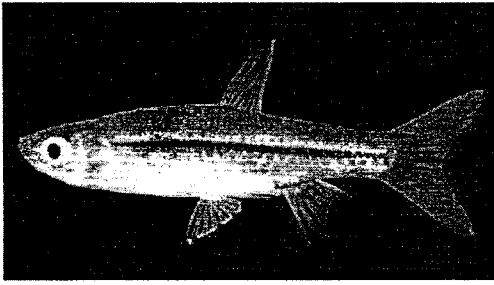
โครงสร้างทางนิเวศวิทยาของพรรณปลาในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก เดือนธันวาคม 2555

โครงสร้างทางนิเวศวิทยาของ พรรณปลา	จุดเก็บตัวอย่าง		
	ST1	ST2	ST3
จำนวนพรรณปลา (ชนิด)	10	-	-
ความหนาแน่น (ตัว/ตารางเมตร)	1	-	-
ผลผลิตเฉลี่ย (กรัม/ตารางเมตร)	16.97	-	-
ดัชนีความหลากหลาย	2.07	-	-
ดัชนีความสม่ำเสมอ	0.52	-	-
ดัชนีชนิดเด่น	0.48	-	-

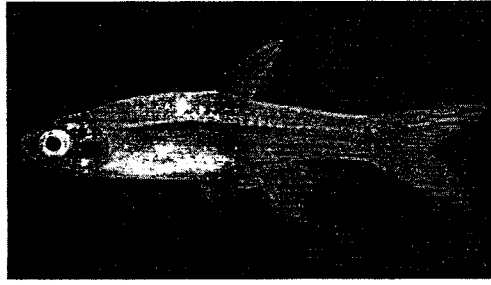
หมายเหตุ: - หมายถึงไม่พบตัวอย่างปลาในพื้นที่ศึกษา เนื่องจากในเดือนธันวาคม พบว่านาข้าวในพื้นที่เก็บตัวอย่างส่วนใหญ่แห้งขอดเนื่องจากเป็นช่วงฤดูเก็บเกี่ยว โดยพบว่ามีเพียงจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 เท่านั้นที่ยังคงมีน้ำขังอยู่

4. ชีววิทยาของพรรณปลาในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก

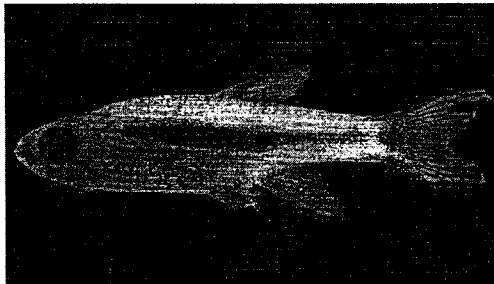
การศึกษาค้นคว้านี้ได้คัดเลือกพรรณปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดเด่นที่พบในพื้นที่นาข้าวน้ำลึกในพื้นที่ศึกษา ที่มีการพบตัวอย่างครอบคลุมตลอดช่วงฤดูการทำนามาทั้งสิ้น 11 ชนิด โดยสามารถจำแนกออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ กลุ่มปลาที่มีศักยภาพในการพัฒนาด้านการเป็นพรรณปลาสวยงาม 5 ชนิด (ภาพที่ 17) ได้แก่ ปลาชิวหางแดง (*Rasbora borapetensis*) ปลาชิวหลังแดง (*Rasbora rubrodorsalis*) ปลาชิวหนุ (*Boraras urophthalmoides*) ปลาชิวสมพงษ์ (*Trigonostigma somphongsi*) ชิวเจ้าฟ้า (*Amblypharyngodon chulabornae*) และกลุ่มปลาเศรษฐกิจสำหรับบริโภค 6 ชนิด (ภาพที่ 18) ได้แก่ ปลาสลาด (*Notopterus notopterus*) ตะเพียนทราย (*Puntius rhombeus*) กระตี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*) สลิด (*Trichogaster pectoralis*) หมอ (*Anabas testudineus*) และกระสง (*Channa lucius*) เพื่อศึกษาดัชนีทางด้านชีววิทยา ได้แก่ อัตราส่วนเพศ ดัชนีความสมบูรณ์เพศ การประมาณค่าขนาดแรกสืบพันธุ์ การประมาณค่าความตกไข่ พฤติกรรมการกินอาหาร ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานและน้ำหนัก และรูปแบบการเติบโต โดยได้แสดงรายละเอียดไว้ดังนี้



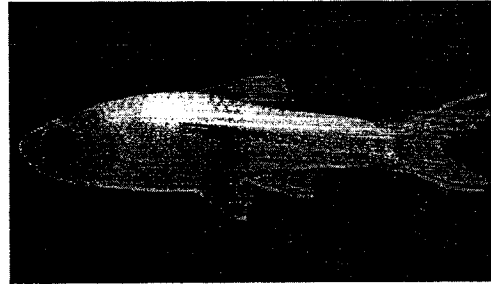
Rasbora borapetensis, 27 mmSL



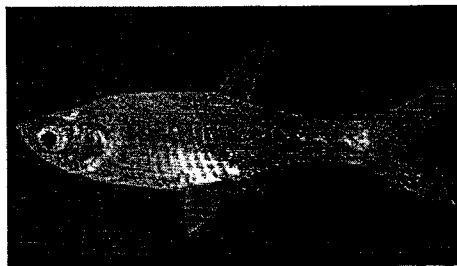
Rasbora rubrodorsalis, 23 mmSL



Boraras urophthalmoides, 15 mmSL

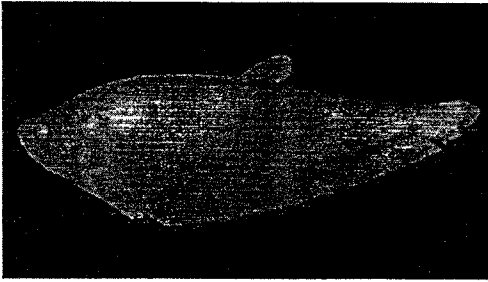


Trigonostigma somphongsi, 16 mmSL

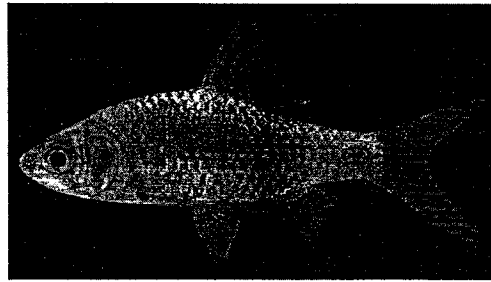


Amblypharyngodon chulabornae, 24 mmSL

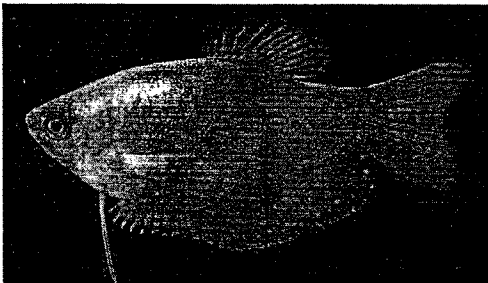
ภาพ 18 กลุ่มปลาชนิดเด่นในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก ที่มีศักยภาพในการพัฒนาด้านการเป็นพรรณปลาสวยงามน้ำจืด



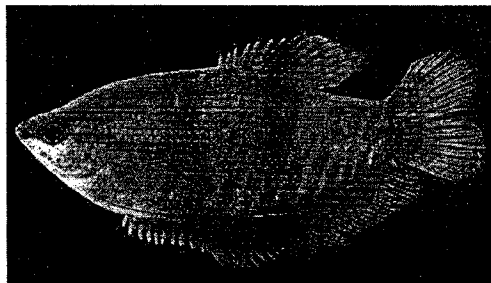
Notopterus notopterus, 230 mmSL



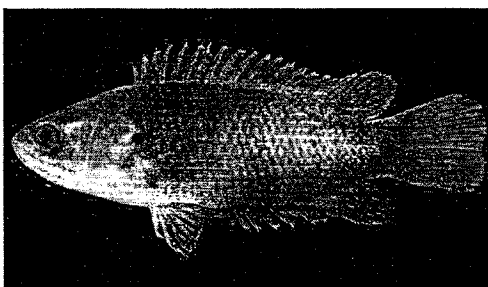
Puntius rhombeus, 51 mmSL



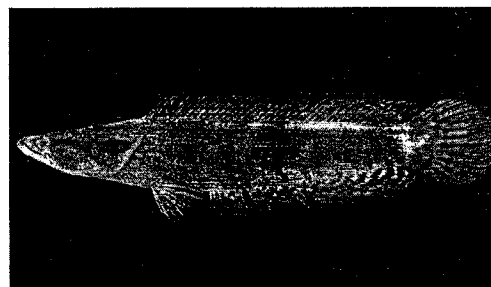
Trichogaster trichopterus, 72 mmSL



Trichogaster pectoralis, 78 mmSL



Anabas testudineus, 98 mmSL



Channa lucius, 102 mmSL

ภาพ 19 กลุ่มปลาชนิดเด่นในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก ที่เป็นปลาเศรษฐกิจสำหรับการบริโภค

4.1 อัตราส่วนเพศ

ผลการศึกษาอัตราส่วนเพศของปลาจำนวน 11 ชนิด ดังตารางที่ 18 พบว่า

ปลาสลาด

ปลาสลาด จำนวน 9 ตัว พบเพศผู้ 3 ตัว เพศเมีย 4 ตัว และไม่สามารถระบุเพศได้ 2 ตัว เมื่อนำจำนวนปลาเพศผู้และเพศเมียที่พบมาวิเคราะห์อัตราส่วนเพศด้วยวิธี Chi-square test โดยตั้งสมมุติฐานให้อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:1 พบว่าอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:0.75 ค่า Chi-square ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 0.00 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่เปิดจากตารางคือ 3.84 แสดงว่าปลาเพศผู้และเพศเมียมีอัตราส่วนเพศที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

ปลาชีวหางแดง

ปลาชีวหางแดง จำนวน 30 ตัว พบเพศผู้ 13 ตัว เพศเมีย 10 ตัว และไม่สามารถระบุเพศได้ 7 ตัว เมื่อนำจำนวนปลาเพศผู้และเพศเมียที่พบมาวิเคราะห์อัตราส่วนเพศด้วยวิธี Chi-square test โดยตั้งสมมุติฐานให้อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:1 พบว่าอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:1.30 ค่า Chi-square ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 0.17 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่เปิดจากตารางคือ 3.84 แสดงว่าปลาเพศผู้และเพศเมียมีอัตราส่วนเพศที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

ปลาชีวหลังแดง

ปลาชีวหลังแดง จำนวน 30 ตัว พบเพศผู้ 12 ตัว เพศเมีย 10 ตัว และไม่สามารถระบุเพศได้ 8 ตัว เมื่อนำจำนวนปลาเพศผู้และเพศเมียที่พบมาวิเคราะห์อัตราส่วนเพศด้วยวิธี Chi-square test โดยตั้งสมมุติฐานให้อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:1 พบว่าอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:1.10 ค่า Chi-square ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 0.00 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่เปิดจากตารางคือ 3.84 แสดงว่าปลาเพศผู้และเพศเมียมีอัตราส่วนเพศที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

ปลาชีวหนู

ปลาชีวหนู จำนวน 30 ตัว พบเพศผู้ 12 ตัว เพศเมีย 18 ตัว และไม่สามารถระบุเพศได้ 0 ตัว เมื่อนำจำนวนปลาเพศผู้และเพศเมียที่พบมาวิเคราะห์อัตราส่วนเพศด้วยวิธี Chi-square test โดยตั้งสมมุติฐานให้อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:1 พบว่าอัตราส่วนเพศผู้

ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:0.67 ค่า Chi-square ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 0.83 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่เปิดจากตารางคือ 3.84 แสดงว่าปลาเพศผู้และเพศเมียมีอัตราส่วนเพศที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

ปลาชีวสมพงษ์

ปลาชีวสมพงษ์ จำนวน 30 ตัว พบเพศผู้ 6 ตัว เพศเมีย 24 ตัว และไม่สามารถระบุเพศได้ 0 ตัว เมื่อนำจำนวนปลาเพศผู้และเพศเมียที่พบมาวิเคราะห์อัตราส่วนเพศด้วยวิธี Chi-square test โดยตั้งสมมุติฐานให้อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:1 พบว่าอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:4 ค่า Chi-square ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 9.63 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่เปิดจากตารางคือ 3.84 แสดงว่าปลาเพศผู้และเพศเมียมีอัตราส่วนเพศที่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

ปลาชีวเจ้าฟ้า

ปลาชีวเจ้าฟ้า จำนวน 16 ตัว พบเพศผู้ 8 ตัว เพศเมีย 4 ตัว และไม่สามารถระบุเพศได้ 4 ตัว เมื่อนำจำนวนปลาเพศผู้และเพศเมียที่พบมาวิเคราะห์อัตราส่วนเพศด้วยวิธี Chi-square test โดยตั้งสมมุติฐานให้อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:1 พบว่าอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:2.00 ค่า Chi-square ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 0.75 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่เปิดจากตารางคือ 3.84 แสดงว่าปลาเพศผู้และเพศเมียมีอัตราส่วนเพศที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

ปลาตะเพียนทราย

ปลาตะเพียนทราย จำนวน 23 ตัว พบเพศผู้ 9 ตัว เพศเมีย 6 ตัว และไม่สามารถระบุเพศได้ 8 ตัว เมื่อนำจำนวนปลาเพศผู้และเพศเมียที่พบมาวิเคราะห์อัตราส่วนเพศด้วยวิธี Chi-square test โดยตั้งสมมุติฐานให้อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:1 พบว่าอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:1.50 ค่า Chi-square ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 0.27 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่เปิดจากตารางคือ 3.84 แสดงว่าปลาเพศผู้และเพศเมียมีอัตราส่วนเพศที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

ปลากระดี่หม้อ

ปลากระดี่หม้อ จำนวน 30 ตัว พบเพศผู้ 12 ตัว เพศเมีย 13 ตัว และไม่สามารถระบุเพศได้ 5 ตัว เมื่อนำจำนวนปลาเพศผู้และเพศเมียที่พบมาวิเคราะห์อัตราส่วนเพศด้วยวิธี Chi-square test โดยตั้งสมมุติฐานให้อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:1 พบว่าอัตราส่วน

เพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1: 0.92 ค่า Chi-square ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 0.00 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่เปิดจากตารางคือ 3.84 แสดงว่าปลาเพศผู้และเพศเมียมีอัตราส่วนเพศที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

ปลาสลิด

ปลาสลิด จำนวน 10 ตัว พบเพศผู้ 4 ตัว เพศเมีย 6 ตัว และไม่สามารถระบุเพศได้ 0 ตัว เมื่อนำจำนวนปลาเพศผู้และเพศเมียที่พบมาวิเคราะห์อัตราส่วนเพศด้วยวิธี Chi-square test โดยตั้งสมมุติฐานให้อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:1 พบว่าอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1: 0.67 ค่า Chi-square ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 0.10 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่เปิดจากตารางคือ 3.84 แสดงว่าปลาเพศผู้และเพศเมียมีอัตราส่วนเพศที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

ปลาหมอ

ปลาหมอ จำนวน 12 ตัว พบเพศผู้ 5 ตัว เพศเมีย 7 ตัว และไม่สามารถระบุเพศได้ 0 ตัว เมื่อนำจำนวนปลาเพศผู้และเพศเมียที่พบมาวิเคราะห์อัตราส่วนเพศด้วยวิธี Chi-square test โดยตั้งสมมุติฐานให้อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:1 พบว่าอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1: 0.71 ค่า Chi-square ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 0.08 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่เปิดจากตารางคือ 3.84 แสดงว่าปลาเพศผู้และเพศเมียมีอัตราส่วนเพศที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

ปลากระสง

ปลากระสง จำนวน 13 ตัว พบเพศผู้ 5 ตัว เพศเมีย 8 ตัว และไม่สามารถระบุเพศได้ 0 ตัว เมื่อนำจำนวนปลาเพศผู้และเพศเมียที่พบมาวิเคราะห์อัตราส่วนเพศด้วยวิธี Chi-square test โดยตั้งสมมุติฐานให้อัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1:1 พบว่าอัตราส่วนเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1: 0.63 ค่า Chi-square ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 0.31 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่เปิดจากตารางคือ 3.84 แสดงว่าปลาเพศผู้และเพศเมียมีอัตราส่วนเพศที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

ตาราง 18

อัตราส่วนเพศของปลาเศรษฐกิจในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก จังหวัดนครนายก ระหว่างเดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม 2555

ชนิดปลา	จำนวนปลา (ตัว)			อัตราส่วน เพศผู้:เพศ เมีย	χ^2	
	รวม	เพศผู้	เพศเมีย			
สลาด	9	3	4	2	1: 0.75	0.00 ^{ns}
ชีวหางแดง	30	13	10	7	1: 1.30	0.17 ^{ns}
ชีวหลังแดง	30	12	10	8	1: 1.10	0.00 ^{ns}
ชีวหนู	30	12	18	0	1: 0.67	0.83 ^{ns}
ชีวสมพงษ์	30	6	24	0	1: 4	9.63 [*]
ชีวเจ้าฟ้า	16	8	4	4	1: 2.00	0.75 ^{ns}
ตะเพียนทราย	23	9	6	8	1: 1.50	0.27 ^{ns}
กระดี่หม้อ	30	12	13	5	1: 0.92	0.00 ^{ns}
สลิด	10	4	6	0	1: 0.67	0.10 ^{ns}
หมอ	12	5	7	0	1: 0.71	0.08 ^{ns}
กระสง	13	5	8	0	1: 0.63	0.31 ^{ns}

$$\chi^2_{\text{table}} = \chi^2_{(0.05,1)} = 3.84$$

หมายเหตุ: ns แสดงถึงความไม่แตกต่างทางสถิติ ($p < 0.05$)

* แสดงถึงความแตกต่างทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.2 ดัชนีความสมบูรณ์เพศ

ผลการศึกษาดัชนีความสมบูรณ์เพศของปลาจำนวน 11 ชนิด พบว่ามี 6 ชนิด ที่รังไข่อยู่ในระยะที่ 3 (ระยะ Gravid) และมีการพบตัวอย่างครอบคลุมตลอดช่วงฤดูการทำนาที่สามารถนำข้อมูลไข่มวลไข่มาวิเคราะห์ ได้แก่ ปลาชิวหางแดง ชิวหนุ ชิวสมพงษ์ กระตี่หม้อ กระสง และสลิด (ภาพที่ 20) โดยสามารถอธิบายแยกเป็นแต่ละชนิด ได้ดังนี้

ปลาชิวหางแดง

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศของปลาชิวหางแดงเพศเมียในระหว่างเดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม 2555 พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 0.00–27.99 โดยมีค่าสูงสุดในเดือนธันวาคม มีค่าต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน สรุปได้ว่าปลาชิวหางแดงมีฤดูกาลสืบพันธุ์วางไข่ในช่วงฤดูทำนา และอพยพเข้ามาในนาข้าวเพื่อผสมพันธุ์วางไข่

ปลาชิวหนุ

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศของปลาชิวหนุเพศเมียในระหว่างเดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม 2555 พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 0.00–26.69 โดยมีค่าสูงสุดในเดือนกันยายน มีค่าต่ำสุดในเดือนธันวาคม สรุปได้ว่าปลาชิวหนุมีฤดูกาลสืบพันธุ์วางไข่ในช่วงต้นฤดูทำนา และอพยพเข้ามาในนาข้าวเพื่อผสมพันธุ์วางไข่

ปลาชิวสมพงษ์

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศของปลาชิวสมพงษ์เพศเมียในระหว่างเดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม 2555 พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 0.00–30.68 โดยมีค่าสูงสุดในเดือนพฤศจิกายน มีค่าต่ำสุดในเดือนธันวาคม สรุปได้ว่าปลาชิวหนุมีฤดูกาลสืบพันธุ์วางไข่ในช่วงฤดูทำนา และอพยพเข้ามาในนาข้าวเพื่อผสมพันธุ์วางไข่ โดยพบว่ามีปลาที่พร้อมจะสืบพันธุ์วางไข่มากที่สุดในช่วงเดือนพฤศจิกายน

ปลากระตี่หม้อ

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศของปลากระตี่หม้อเพศเมียในระหว่างเดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม 2555 พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 2.17–49.00 โดยมีค่าสูงสุดในเดือนพฤศจิกายน มีค่าต่ำสุดในเดือนธันวาคม สรุปได้ว่าปลากระตี่หม้อมีฤดูกาลสืบพันธุ์วางไข่ในช่วงฤดูทำนา และอพยพเข้ามาในนาข้าวเพื่อผสมพันธุ์วางไข่ โดยพบว่ามีปลาที่พร้อมจะสืบพันธุ์วางไข่มากที่สุดในช่วงเดือนพฤศจิกายน

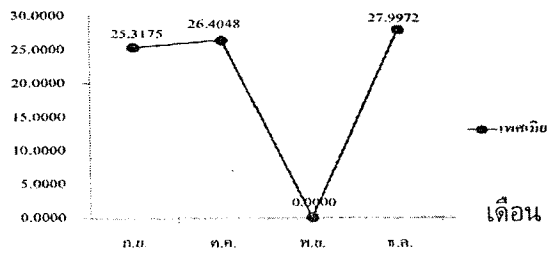
ปลากระสง

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศของปลากระสงเพศเมียในระหว่างเดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม 2555 พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 0.00–11.50 โดยมีค่าสูงสุดในเดือนธันวาคม มีค่าต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน สรุปได้ว่าปลากระสงมีฤดูกาลสืบพันธุ์วางไข่ในช่วงฤดูทำนา และอพยพเข้ามาในนาข้าวเพื่อผสมพันธุ์วางไข่ โดยพบว่ามีปลาที่พร้อมจะสืบพันธุ์วางไข่มากที่สุดในช่วงเดือนธันวาคม

ปลาสิด

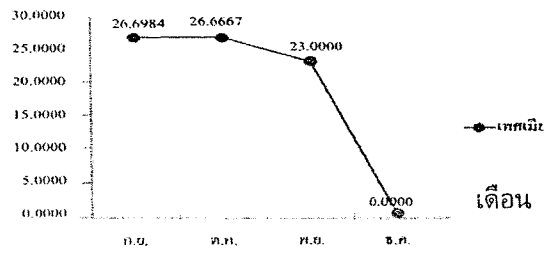
จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศของปลาสิดเพศเมียในระหว่างเดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม 2555 พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 0.00–13.49 โดยมีค่าสูงสุดในเดือนธันวาคม มีค่าต่ำสุดในเดือนกันยายน สรุปได้ว่าปลาสิดมีฤดูกาลสืบพันธุ์วางไข่ในช่วงฤดูทำนา และอพยพเข้ามาในนาข้าวเพื่อผสมพันธุ์วางไข่ โดยพบว่ามีปลาที่พร้อมจะสืบพันธุ์วางไข่มากที่สุดในช่วงเดือนธันวาคม

ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ



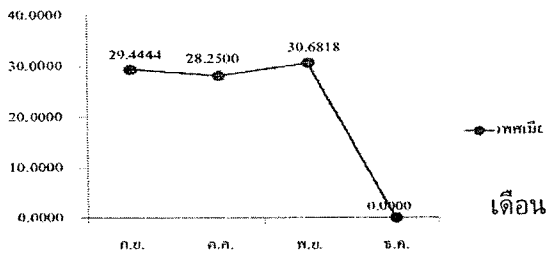
ชีวทางแดง

ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ



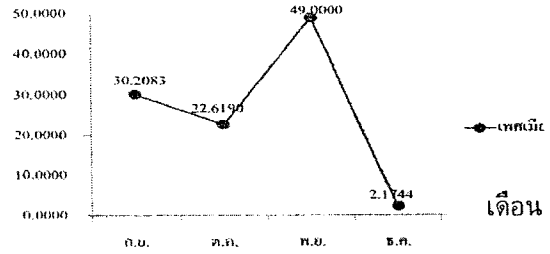
ชีวหนุ

ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ



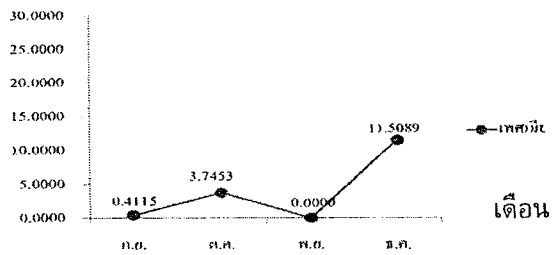
ชีวสมพงษ์

ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ



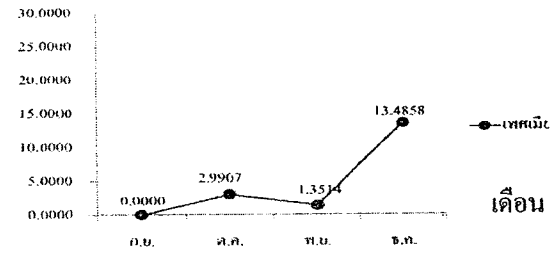
กระดี่หม้อ

ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ



กระสง

ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศ



สลิต

ภาพ 20 ค่าดัชนีความสมบูรณ์เพศของชนิดพรรณปลาเด่นในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก จังหวัดนครนายก ระหว่างเดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม 2555

4.3 การประมาณค่าความตกไข่

ผลการศึกษาการประมาณค่าความตกไข่จากปลาทั้ง 11 ชนิด พบว่ามี 6 ชนิด ที่ไข่ออกอยู่ในระยะที่ 3 (ระยะ Gravid) ที่สามารถนำข้อมูลไข่ออกมาวิเคราะห์ความตกไข่ได้ ได้แก่ ปลาชิวหางแดง ปลาชิวหนุ ปลาชิวสมพงษ์ กระดี่หม้อ กระสง และสลิด ดังตารางที่ 19 โดยสามารถอธิบายแยกเป็นชนิด ได้ดังนี้

ปลาชิวหางแดง

จากผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความตกไข่ต่อความยาวของปลาชิวหางแดงซึ่งมีความยาวมาตรฐานระหว่าง 2.4-3.4 เซนติเมตร มีน้ำหนักระหว่าง 0.3-0.7 กรัม พบปริมาณความตกไข่เฉลี่ย 577 ฟอง จากแม่ปลา มีสมการเส้นตรงคือ $Fe=0.1000SL^{-8.6 \times 10^{-31}}$ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ($R^2=1.00$) แสดงว่าค่าความตกไข่กับขนาดความยาวของปลามีความสัมพันธ์กันในระดับสูงอย่างมีนัยสำคัญ

ปลาชิวหนุ

จากผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความตกไข่ต่อความยาวของปลาชิวหนุซึ่งมีความยาวมาตรฐานระหว่าง 1.8-3.1 เซนติเมตร มีน้ำหนักระหว่าง 0.3-0.7 กรัม พบปริมาณความตกไข่เฉลี่ย 232 ฟอง จากแม่ปลา มีสมการเส้นตรงคือ $Fe=0.1000SL^{1.8 \times 10^{-31}}$ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ($R^2=1.00$) แสดงว่าค่าความตกไข่กับขนาดความยาวของปลามีความสัมพันธ์กันในระดับสูงอย่างมีนัยสำคัญ

ปลาชิวสมพงษ์

จากผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความตกไข่ต่อความยาวของปลาชิวสมพงษ์ซึ่งมีความยาวมาตรฐานระหว่าง 1.7-2.3 เซนติเมตร มีน้ำหนักระหว่าง 0.3-0.5 กรัม พบปริมาณความตกไข่เฉลี่ย 9 ฟอง จากแม่ปลา มีสมการเส้นตรงคือ $Fe=0.1000SL^{6.8 \times 10^{-31}}$ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ($R^2=1.00$) แสดงว่าค่าความตกไข่กับขนาดความยาวของปลามีความสัมพันธ์กันในระดับสูงอย่างมีนัยสำคัญ

ปลากระดี่หม้อ

จากผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อความยาวของปลากระดี่หม้อซึ่งมีความยาวมาตรฐานระหว่าง 6.8-8.2 เซนติเมตร มีน้ำหนักระหว่าง 0.4-0.7 กรัม พบปริมาณความดกไข่เฉลี่ย 677 ฟอง จากแม่ปลา มีสมการเส้นตรงคือ $Fe=0001SL^{3.5323}$ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ($R^2= 0.42$) แสดงว่าค่าความดกไข่กับขนาดความยาวของปลามีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำอย่างมีนัยสำคัญ

ปลากระสง

จากผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อความยาวของปลากระสงซึ่งมีความยาวมาตรฐานระหว่าง 8.2-15.2 เซนติเมตร มีน้ำหนักระหว่าง 17.8-98.2 กรัม พบปริมาณความดกไข่เฉลี่ย 1600 ฟอง จากแม่ปลา มีสมการเส้นตรงคือ $Fe=16.3436SL^{-0.2239}$ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ($R^2= 0.85$) แสดงว่าค่าความดกไข่กับขนาดความยาวของปลามีความสัมพันธ์กันในระดับสูงอย่างมีนัยสำคัญ

ปลาสลิด

จากผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความดกไข่ต่อความยาวของปลาสลิดซึ่งมีความยาวมาตรฐานระหว่าง 8.8-11.3 เซนติเมตร มีน้ำหนักระหว่าง 6.1 – 9.2 กรัม พบปริมาณความดกไข่เฉลี่ย 1650 ฟอง จากแม่ปลา มีสมการเส้นตรงคือ $Fe=0.0144SL^{1.2716}$ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ($R^2= 0.50$) แสดงว่าค่าความดกไข่กับขนาดความยาวของปลามีความสัมพันธ์กันในระดับสูงอย่างมีนัยสำคัญ

ตาราง 19

ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานและความตกไข่ของปลาในพื้นที่น้ำจืด จังหวัดนครนายก ระหว่างเดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม 2555

ชนิดปลา	จำนวนตัว	สมการความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานและความตกไข่	ความตกไข่เฉลี่ย (ฟอง): น้ำหนักปลาเฉลี่ย (กรัม)	พิสัย (ความยาว มาตรฐาน: ซม.)	พิสัย (น้ำหนัก: กรัม)
ชิวหางแดง	28	$Fe=0.1000SL^{-8.6 \times 10^{-31}}$ ($R^2=1.00$)	577 : 0.6	2.4-3.4	0.3-0.7
ชิวหนุ	26	$Fe=0.1000SL^{1.8 \times 10^{-31}}$ ($R^2=1.00$)	232 : 0.5	1.8-3.1	0.3-0.7
ชิวสมพงษ์	23	$Fe=0.1000SL^{6.8 \times 10^{-31}}$ ($R^2=1.00$)	9 : 0.5	1.7-2.3	0.3-0.5
กระดี่หม้อ	11	$Fe=0.0001SL^{3.5523}$ ($R^2=0.46$)	677 : 0.5	6.8-8.2	0.4-0.7
กะพง	3	$Fe=16.3436SL^{-0.2239}$ ($R^2=0.85$)	1,600 : 44.8	8.2-15.2	17.8-98.2
สลิด	3	$Fe=0.0144SL^{1.2716}$ ($R^2=0.50$)	1,650 : 7.9	8.8-11.3	6.1-9.2

4.4 การประมาณค่าแรกสืบพันธุ์

การประมาณค่าแรกสืบพันธุ์ไม่สามารถคำนวณสมการความสัมพันธ์ได้ เนื่องจากมีตัวอย่างปลาที่มีไข่ในระยะที่ 3 (ระยะ Gravid) ไม่เพียงพอ และไม่ครอบคลุมตลอดทั้งปี แต่พบว่า มีปลา 6 ชนิด ที่มีไข่ในระยะที่ 3 ได้แก่ (1) ปลาชิวหางแดง ซึ่งขนาดเล็กที่สุดที่พบว่ามีไข่ในระยะที่ 3 คือ ความยาวมาตรฐาน 2.4 เซนติเมตร และน้ำหนัก 0.3 กรัม (2) ปลาชิวหนุ ซึ่งขนาดเล็กที่สุดที่พบว่ามีไข่ในระยะที่ 3 คือ ความยาวมาตรฐาน 1.8 เซนติเมตร และน้ำหนัก 0.4 กรัม (3) ปลาชิวสมพงษ์ ซึ่งขนาดเล็กที่สุดที่พบว่ามีไข่ในระยะที่ 3 คือ ความยาวมาตรฐาน 1.7 เซนติเมตร และน้ำหนัก 0.4 กรัม (4) ปลากระตี่หม้อ ซึ่งขนาดเล็กที่สุดที่พบว่ามีไข่ในระยะที่ 3 คือ ความยาวมาตรฐาน 6.8 เซนติเมตร และน้ำหนัก 4.5 กรัม (5) ปลาสลิด ซึ่งขนาดเล็กที่สุดที่พบว่ามีไข่ในระยะที่ 3 คือ ความยาวมาตรฐาน 8.8 เซนติเมตร และน้ำหนัก 6.1 กรัม และ (6) ปลากระสง ซึ่งขนาดเล็กที่สุดที่พบว่ามีไข่ในระยะที่ 3 คือ ความยาวมาตรฐาน 8.2 เซนติเมตร และน้ำหนัก 98.2 กรัม

4.5 พฤติกรรมการกินอาหารของประชากรปลาเศรษฐกิจ

ศึกษาตัวอย่างกระเพาะอาหารของปลาจำนวน 11 ชนิด อาหารที่พบในกระเพาะอาหารสามารถจำแนกออกเป็นกลุ่มหลัก 7 กลุ่ม ดังนี้

ปลา	พบปลาทั้งตัว ชิ้นส่วนของปลา กระดุก รวมทั้งเกล็ด
กุ้ง	พบกุ้งทั้งตัว ชิ้นส่วนของกุ้ง และรยางค์
ปู	พบปูทั้งตัว ชิ้นส่วนของปู รวมถึงรยางค์
หอย	พบหอยทั้งตัว ชิ้นส่วนเปลือก และตัวหอย
พืช	พบชิ้นส่วนของใบ ราก ลำต้น และสาหร่าย
ไส้เดือนน้ำ	พบทั้งตัว หรือเศษชิ้นส่วน
แมลง	พบแมลงทั้งตัว ส่วนของปีก และรยางค์

นอกจากนี้การศึกษาค้างนี้ยังพบ เศษซาก (ส่วนของอาหารที่ถูกนำไปใช้ในการย่อยแล้ว มีลักษณะเป็นของแข็ง) และองค์ประกอบอื่นในกระเพาะที่ไม่ได้เป็นอาหาร ได้แก่ ดิน ตะกอน อนุภาคของทราย และนำมาศึกษาค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ของชนิดอาหารของปลา ได้แก่ ปลาชิวหางแดง (*Rasbora borapetensis*) ปลาชิวหลังแดง (*Rasbora rubrodorsalis*) ปลาชิวหนุ (*Boraras urophthalmoides*) ปลาชิวสมพงษ์ (*Trigonostigma somphongsi*) ชิวเจ้าฟ้า (*Amblypharyngodon chulabornae*) ปลาสลัด (*Notopterus notopterus*) ตะเพียนทราย

(*Puntius rhombeus*) กระดี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*) สลิด (*Trichogaster pectoralis*) หมอ (*Anabas testudineus*) และกระสง (*Channa lucius*) ดังตารางที่ 20 พบว่า

ปลาชีวหางแดง

ศึกษาตัวอย่างกระเพาะอาหารของปลาชีวหางแดงทั้งหมด 30 กระเพาะ ความยาวมาตรฐานระหว่าง 1.3 – 2.8 เซนติเมตร น้ำหนักอยู่ระหว่าง 0.4 – 0.6 กรัม ชนิดอาหารธรรมชาติที่พบในกระเพาะมีทั้งหมด 4 ชนิด โดยอาหารชนิดหลักของปลาชีวหางแดง คือ แมลง ร้อยละ 93.08 ของปริมาณอาหารที่พบในกระเพาะ รองลงมาคือ พืช ร้อยละ 6.09 กุ้ง ร้อยละ 0.55 และไส้เดือนน้ำ (มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Tubiflex tubiflex* เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่เป็นสัตว์พวกหนอนปล้องชนิดหนึ่ง มีการดำรงชีวิตอยู่ตามแหล่งน้ำจืดต่าง ๆ) ร้อยละ 0.28 ของปริมาณอาหารที่พบในกระเพาะตามลำดับ แสดงว่าปลาชีวหางแดงเป็นปลาที่กินทั้งพืชและสัตว์ (omnivore) โดยเลือกกินสัตว์เป็นหลัก เนื่องจากพบแมลงเป็นอาหารชนิดเด่น

ปลาชีวหลังแดง

ศึกษาตัวอย่างกระเพาะอาหารของปลาชีวหลังแดงทั้งหมด 30 กระเพาะ ความยาวมาตรฐานระหว่าง 1.4 – 2.1 เซนติเมตร น้ำหนักอยู่ระหว่าง 0.3 – 0.6 กรัม ชนิดอาหารธรรมชาติที่พบในกระเพาะมีทั้งหมด 4 ชนิด โดยอาหารชนิดหลักของปลาชีวหลังแดง คือ แมลง ร้อยละ 94.42 ของปริมาณอาหารที่พบในกระเพาะ รองลงมาคือ พืช ร้อยละ 4.88 ไส้เดือนน้ำ ร้อยละ 0.54 และกุ้ง ร้อยละ 0.16 ของปริมาณอาหารที่พบในกระเพาะตามลำดับ แสดงว่าปลาชีวหลังแดงเป็นปลาที่กินทั้งพืชและสัตว์ (omnivore) โดยเลือกกินสัตว์เป็นหลัก เนื่องจากพบแมลงเป็นอาหารชนิดเด่น

ปลาชีวหนู

ศึกษาตัวอย่างกระเพาะอาหารของปลาชีวหนูทั้งหมด 30 กระเพาะ ความยาวมาตรฐานระหว่าง 1.5 – 2.1 เซนติเมตร น้ำหนักอยู่ระหว่าง 0.2 – 0.5 กรัม ชนิดอาหารธรรมชาติที่พบในกระเพาะมีทั้งหมด 4 ชนิด โดยอาหารชนิดหลักของปลาชีวหนู คือ แมลง ร้อยละ 95.76 ของปริมาณอาหารที่พบในกระเพาะ รองลงมาคือ พืช ร้อยละ 3.48 ไส้เดือนน้ำ ร้อยละ 0.65 และกุ้ง ร้อยละ 0.11 ของปริมาณอาหารที่พบในกระเพาะตามลำดับ แสดงว่าปลาชีวหนูเป็นปลาที่กินทั้งพืชและสัตว์ (omnivore) โดยเลือกกินสัตว์เป็นหลัก เนื่องจากพบแมลงเป็นอาหารชนิดเด่น

ปลาชีวมพงษ์

ศึกษาตัวอย่างกระเพาะอาหารของปลาชีวมพงษ์ทั้งหมด 30 กระเพาะ ความยาวมาตรฐานระหว่าง 1.2 – 2.1 เซนติเมตร น้ำหนักอยู่ระหว่าง 0.2 – 0.5 กรัม ชนิดอาหารธรรมชาติที่พบในกระเพาะมีทั้งหมด 3 ชนิด โดยอาหารชนิดหลักของปลาชีวมพงษ์ คือ แมลง ร้อยละ 88.02 ของปริมาณอาหารที่พบในกระเพาะ รองลงมาคือ ใส้เดือนน้ำ ร้อยละ 7.02 และ พืช ร้อยละ 4.96 ของปริมาณอาหารที่พบในกระเพาะตามลำดับ แสดงว่าปลาชีวมพงษ์เป็นปลาที่กินทั้งพืชและสัตว์ (omnivore) โดยเลือกกินสัตว์เป็นหลัก เนื่องจากพบแมลงเป็นอาหารชนิดเด่น

ปลาชีวจ้ำฟ้า

ศึกษาตัวอย่างกระเพาะอาหารของปลาชีวจ้ำฟ้าทั้งหมด 16 กระเพาะ ความยาวมาตรฐานระหว่าง 1.2 – 1.7 เซนติเมตร น้ำหนักอยู่ระหว่าง 0.1 – 0.2 กรัม ชนิดอาหารธรรมชาติที่พบในกระเพาะมีทั้งหมด 2 ชนิด โดยอาหารชนิดหลักของปลาชีวจ้ำฟ้า คือ แมลง ร้อยละ 72.75 ของปริมาณอาหารที่พบในกระเพาะ รองลงมาคือ พืช ร้อยละ 27.25 ของปริมาณอาหารที่พบในกระเพาะ แสดงว่าปลาชีวจ้ำฟ้าเป็นปลาที่กินทั้งพืชและสัตว์ (omnivore) โดยเลือกกินสัตว์เป็นหลัก เนื่องจากพบแมลงเป็นอาหารชนิดเด่น

ปลาตะเพียนทราย

ศึกษาตัวอย่างกระเพาะอาหารของปลาตะเพียนทรายทั้งหมด 23 กระเพาะ ความยาวมาตรฐานระหว่าง 2.1 – 3.4 เซนติเมตร น้ำหนักอยู่ระหว่าง 1.6 – 3.4 กรัม ชนิดอาหารธรรมชาติที่พบในกระเพาะมีทั้งหมด 4 ชนิด โดยอาหารชนิดหลักของปลาตะเพียนทราย คือ แมลง ร้อยละ 69.14 ของปริมาณอาหารที่พบในกระเพาะ รองลงมาคือ กุ้ง ร้อยละ 17.69 พืช ร้อยละ 8.28 และใส้เดือนน้ำ ร้อยละ 4.89 ของปริมาณอาหารที่พบในกระเพาะตามลำดับ แสดงว่าปลาตะเพียนทรายเป็นปลาที่กินทั้งพืชและสัตว์ (omnivore) โดยเลือกกินสัตว์เป็นหลัก เนื่องจากพบแมลงเป็นอาหารชนิดเด่น

ปลาฉลาด

ศึกษาตัวอย่างกระเพาะอาหารของปลาฉลาดทั้งหมด 9 กระเพาะ ความยาวมาตรฐานระหว่าง 8.9 – 13.0 เซนติเมตร น้ำหนักอยู่ระหว่าง 6.9 – 8.4 กรัม ชนิดอาหารธรรมชาติที่พบในกระเพาะมีทั้งหมด 5 ชนิด โดยอาหารชนิดหลักของปลาฉลาด คือ แมลง ร้อยละ 63.28 ของปริมาณอาหารที่พบในกระเพาะ รองลงมาคือ กุ้ง ร้อยละ 14.82 ปลา ร้อยละ 9.61 พืช ร้อยละ 6.41 และใส้เดือนน้ำ ร้อยละ 5.87 ของปริมาณอาหารที่พบในกระเพาะตามลำดับ

แสดงว่าปลาสลาดเป็นปลาที่กินทั้งพืชและสัตว์ (omnivore) โดยเลือกกินสัตว์เป็นหลัก เนื่องจากพบแมลง กุ้ง และปลาเป็นอาหารชนิดเด่น

ปลากระตี่หม้อ

ศึกษาตัวอย่างกระเพาะอาหารของปลากระตี่หม้อทั้งหมด 30 กระเพาะ ความยาวมาตรฐานระหว่าง 1.2 – 8.1 เซนติเมตร น้ำหนักอยู่ระหว่าง 6.9 – 8.4 กรัม ชนิดอาหารธรรมชาติที่พบในกระเพาะมีทั้งหมด 4 ชนิด โดยอาหารชนิดหลักของปลาสลาด คือ แมลง ร้อยละ 63.28 ของปริมาณอาหารที่พบในกระเพาะ รองลงมาคือ กุ้ง ร้อยละ 14.82 ปลา ร้อยละ 9.61 พืช ร้อยละ 6.41 และไส้เดือนน้ำ ร้อยละ 5.87 ของปริมาณอาหารที่พบในกระเพาะตามลำดับ แสดงว่าปลาสลาดเป็นปลาที่กินทั้งพืชและสัตว์ (omnivore) โดยเลือกกินสัตว์เป็นหลัก เนื่องจากพบแมลง กุ้ง และปลาเป็นอาหารชนิดเด่น

ปลาสลิด

ศึกษาตัวอย่างกระเพาะอาหารของปลาสลิดทั้งหมด 10 กระเพาะ ความยาวมาตรฐานระหว่าง 1.2 – 8.1 เซนติเมตร น้ำหนักอยู่ระหว่าง 6.9 – 8.4 กรัม ชนิดอาหารธรรมชาติที่พบในกระเพาะมีทั้งหมด 4 ชนิด โดยอาหารชนิดหลักของปลาสลิด คือ แมลง ร้อยละ 63.28 ของปริมาณอาหารที่พบในกระเพาะ รองลงมาคือ กุ้ง ร้อยละ 14.82 ปลา ร้อยละ 9.61 พืช ร้อยละ 6.41 และไส้เดือนน้ำ ร้อยละ 5.87 ของปริมาณอาหารที่พบในกระเพาะตามลำดับ แสดงว่าปลาสลิดเป็นปลาที่กินทั้งพืชและสัตว์ (omnivore) โดยเลือกกินสัตว์เป็นหลัก เนื่องจากพบแมลง กุ้ง และปลาเป็นอาหารชนิดเด่น

ปลาหมอ

ศึกษาตัวอย่างกระเพาะอาหารของปลาหมอทั้งหมด 12 กระเพาะ ความยาวมาตรฐานระหว่าง 5.3 – 9.1 เซนติเมตร น้ำหนักอยู่ระหว่าง 5.1 – 6.1 กรัม ชนิดอาหารธรรมชาติที่พบในกระเพาะมีทั้งหมด 6 ชนิด โดยอาหารชนิดหลักของปลาหมอ คือ กุ้ง ร้อยละ 42.05 ของปริมาณอาหารที่พบในกระเพาะ รองลงมาคือ ปลา ร้อยละ 35.60 แมลง ร้อยละ 15.57 ไส้เดือนน้ำ ร้อยละ 3.56 ปู ร้อยละ 1.89 และพืช ร้อยละ 1.33 ของปริมาณอาหารที่พบในกระเพาะตามลำดับ แสดงว่าปลาหมอเป็นปลาที่กินทั้งพืชและสัตว์ (omnivore) โดยเลือกกินสัตว์เป็นหลัก เนื่องจากพบปลา แมลง กุ้ง และปูเป็นอาหารชนิดเด่น

ปลากระสง

ศึกษาตัวอย่างกระเพาะอาหารของปลากระสงทั้งหมด 13 กระเพาะ ความยาวมาตรฐานระหว่าง 4.1 – 15.2 เซนติเมตร น้ำหนักอยู่ระหว่าง 13.2 – 98.2 กรัม ชนิดอาหารธรรมชาติที่พบในกระเพาะมีทั้งหมด 6 ชนิด โดยอาหารชนิดหลักของปลากระสง คือ ปลา ร้อยละ 75.17 ของปริมาณอาหารที่พบในกระเพาะ รองลงมาคือ กุ้ง ร้อยละ 13.09 แมลง ร้อยละ 7.72 ปู ร้อยละ 2.18 หอย ร้อยละ 1.51 และพืช ร้อยละ 0.34 ของปริมาณอาหารที่พบในกระเพาะตามลำดับ แสดงว่าปลากระสงเป็นปลาที่กินทั้งพืชและสัตว์ (omnivore) โดยเลือกกินสัตว์เป็นหลัก เนื่องจากพบปลา แมลง กุ้ง เป็นอาหารชนิดเด่น

ตาราง 20

ร้อยละดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ของอาหารในกระเพาะของปลาเศรษฐกิจในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก จังหวัดนครนายก ระหว่างเดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม 2555

ชนิดอาหาร	ร้อยละดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ของอาหารในกระเพาะ (%IRI)										
	ชีวนาหาง แดง	ชีวนาลัง แดง	ชีวนู	ชีวน สมพงษ์	ชีวน้ำฟ้า	ตะเพียน ทราย	สลัด	กระดี่ หม้อ	สลัด	หม้อ	กระสง
ปลา	-	-	-	-	-	-	9.61	-	-	35.60	75.17
กุ้ง	0.55	0.16	0.11	-	-	17.69	14.82	3.00	2.63	42.05	13.09
ปู	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.89	2.18
หอย	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.51
พืช	6.09	4.88	3.48	4.96	27.25	8.28	6.41	54.00	88.15	1.33	-
ไส้เดือนน้ำ	0.28	0.54	0.65	7.02	-	4.89	5.87	9.50	0.18	3.56	0.34
แมลง	93.08	94.42	95.76	88.02	72.75	69.14	63.28	33.50	9.05	15.57	7.72

4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานและน้ำหนัก และรูปแบบการเติบโตของปลาในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานและน้ำหนัก และรูปแบบการเติบโตของปลาจำนวน 11 ชนิด นำผลของตัวอย่างปลาดังกล่าวมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานและน้ำหนักโดยการวิเคราะห์การถดถอยแบบเชิงเส้น ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ได้ความสัมพันธ์ดังตารางที่ 21

ทดสอบรูปแบบการเติบโต (แบบรวมเพศ) ของปลาเศรษฐกิจในพื้นที่ศึกษา พบว่าปลาเศรษฐกิจชนิดเด่นทั้ง 11 ชนิด ได้แก่ ปลาชิวหางแดง (*Rasbora borapetensis*) ปลาชิวหลังแดง (*Rasbora rubrodorsalis*) ปลาชิวหนู (*Boraras urophthalmoides*) ปลาชิวสมพงษ์ (*Trigonostigma somphongsi*) ปลาชิวเจ้าฟ้า (*Amblypharyngodon chulabornae*) ปลาสลาด (*Notopterus notopterus*) ปลาตะเพียนทราย (*Puntius rhombeus*) ปลากระดีหม้อ (*Trichogaster trichopterus*) ปลาสลิด (*Trichogaster pectoralis*) ปลาหมอ (*Anabas testudineus*) และปลากระสง (*Channa lucius*) มีรูปแบบการเติบโตแบบอัลโลเมตริก แสดงว่าการเติบโตทุกส่วนของร่างกายไม่เป็นสัดส่วนกัน แต่ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้นี้ยังไม่ครอบคลุมทุกช่วงความยาวของพรรณปลาแต่ละชนิด และครอบคลุมทุกช่วงฤดูกาลตลอดทั้งปี ดังนั้นหากมีการศึกษาในครั้งต่อไปควรเก็บตัวอย่างให้ครอบคลุมปัจจัยต่างๆ มากยิ่งขึ้น

ตาราง 21

ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานและน้ำหนัก และรูปแบบการเติบโตของปลาในพื้นที่เขื่อนเขื่อนน้ำอ้อย จังหวัดนครนายก ระหว่างเดือนกันยายน ถึงเดือนกันยายน 2555

ชนิดปลา	จำนวนตัว	สมการความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานและน้ำหนัก	รูปแบบการเติบโต	พิสัย (ความยาวมาตรฐาน: ซม.)	พิสัย (น้ำหนัก :กรัม)
ซีวาหางแดง	30	$W=0.1817SL^{1.0396}$ ($R^2=0.71$)	อัลโลเมตริก $0.7826 < b \leq 1.2966$	1.3-3.4	0.2-0.7
ซีวาลังแดง	30	$W=0.1801SL^{1.1006}$ ($R^2=0.76$)	อัลโลเมตริก $(0.8594 < b \leq 1.3471)$	1.2-3.1	0.2-0.7
ซีวหนู	30	$W=0.1388SL^{1.5524}$ ($R^2=0.78$)	อัลโลเมตริก $(1.2301 < b \leq 1.8748)$	1.2-2.3	0.2-0.6
ซีวสมพงษ์	30	$W=0.2028SL^{1.2178}$ ($R^2=0.63$)	อัลโลเมตริก $(0.8531 < b \leq 1.5824)$	1.2-2.1	0.2-0.5
ซีวเจ้าฟ้า	16	$W=0.0715SL^{1.8511}$ ($R^2=0.54$)	อัลโลเมตริก $(0.8697 < b \leq 2.8325)$	1.1-1.7	0.1-0.2
ตะเพียนทราย	23	$W=0.7359SL^{1.8676}$ ($R^2=0.70$)	อัลโลเมตริก $(0.6083 < b \leq 1.1269)$	2.1-3.4	1.2-2.2

ตาราง 21 (ต่อ)

ชนิดปลา	จำนวนตัว	สมการความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานและน้ำหนัก	รูปแบบการเติบโต	พิสัย (ความยาวมาตรฐาน: ซม.)	พิสัย (น้ำหนัก :กรัม)
สลัด	9	$W=1.5774SL^{0.6538}$ ($R^2=0.90$)	อัลโลเมตริก ($0.4609 \leq b \leq 0.8466$)	8.9-13.0	6.2-8.4
กระตี่หม้อ	30	$W=0.0877SL^{0.7590}$ ($R^2=0.82$)	อัลโลเมตริก ($0.6223 \leq b \leq 0.9856$)	1.2-8.3	0.1-0.5
สลิด	10	$W=0.7846SL^{0.8756}$ ($R^2=0.74$)	อัลโลเมตริก ($0.4555 \leq b \leq 1.2957$)	7.2-11.2	4.3-6.5
หม้อ	12	$W=4.1889 SL^{0.1399}$ ($R^2=0.26$)	อัลโลเมตริก ($-0.0265 \leq b \leq 0.3063$)	5.3-9.3	5.1-6.1
กะสง	13	$W=64.8131 SL^{-0.5397}$ ($R^2=0.15$)	อัลโลเมตริก ($-1.3830 \leq b \leq 0.3036$)	4.1-15.2	13.2-98.2

บทที่ 5

สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

จากการสำรวจพรรณปลาในพื้นที่นาข้าวน้ำลึก อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก ในระหว่างเดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม 2555 พบพรรณปลาทั้งหมด 12 วงศ์ 22 สกุล 29 ชนิด โดยมีวงศ์ Cyprinidae เป็นวงศ์เด่นที่จำนวนชนิดมากที่สุดคือ 12 ชนิด ได้แก่ ปลาชีวหางกรรไกรแคระ (*Rasbosa spilocerca*) ชิวหางแดง (*Rasbora borapetensis*) ชิวหลังแดง (*Rasbora rubrodorsalis*) ชิวหนุ (*Boraras urophthalmaides*) ชิวสมพงษ์ (*Trigonostigma somphongsi*) ชิวหนวดยาว (*Esomus metallicus*) ชิวเจ้าฟ้า (*Amblypharyngodon chulabornae*) ตะเพียนทราย (*Puntius rhombeus*) ไล่ตันตาแดง (*Cyclocheilichthys apogon*) ไล่ตันตาขาว (*Cyclocheilichthys armatus*) สร้อยลูกกล้วย (*Labiobarbus siamensis*) และปลาสร้อยนกเขา (*Osteochilus hasselti*) เป็นต้น รองลงมาเป็นวงศ์ Osphronemidae มีจำนวนชนิดทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ ปลากริมสี (*Trichopsis pumila*) กริมควาย (*Trichopsis vittata*) สลิด (*Trichogaster pectoralis*) กระจีนาง (*Trichogaster microlepis*) และปลากระจีหม้อ (*Trichogaster trichopterus*) รองลงมาอีกเป็นวงศ์ Channidae มีจำนวนชนิดทั้งหมด 3 ชนิด ได้แก่ ปลากระสง (*Channa lucius*) ชะโตะ (*Channa micropeltes*) และปลาช่อน (*Channa striata*) ส่วนวงศ์อื่นๆ ได้แก่ Notopteridae, Cobitidae, Clariidae, Oryziidae, Aplocheilidae, Synbranchidae, Nandidae, Eleotridae และ Anabantidae พบเพียงอย่างละ 1 ชนิด

ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการรายงานการค้นพบ ชนิดพรรณปลาที่มีรายงานครั้งแรก (New record) ในพื้นที่ลุ่มแม่น้ำบางปะกง 2 ชนิด คือ ปลาชิวหนุ (*Boraras urophthalmaides*) และปลาชีวหางกรรไกรแคระ (*Rasbosa spilocerca*) และการศึกษาครั้งนี้ยังเป็นการรายงานการค้นพบปลาชิวสมพงษ์ (*Trigonostigma somphongsi*) เป็นครั้งแรกในแหล่งน้ำธรรมชาติ (First record) โดยในปัจจุบันปลาชิวสมพงษ์ถูกจัดอันดับให้เป็นสัตว์หายากหนึ่งในร้อยชนิดของโลก และมีสถานภาพเป็นสัตว์ใกล้สูญพันธุ์อย่างวิกฤติ (Critically Endangered) ตามฐานข้อมูลชนิดพันธุ์ที่ถูคุกคามในประเทศไทย (Thailand red data) ของ Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning (ONEP), Thailand (Vidthayanon, 2005)

ในการศึกษาครั้งนี้ได้คัดเลือกพรรณปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดเด่นที่พบในพื้นที่นาข้าวน้ำลึกในพื้นที่ศึกษา ที่มีการพบตัวอย่างครอบคลุมตลอดช่วงฤดูการทำนามาทั้งสิ้น 10 ชนิด โดยสามารถจำแนกออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ กลุ่มปลาที่มีศักยภาพในการพัฒนาด้านการเป็นพรรณปลาสวยงาม 5 ชนิด ได้แก่ ปลาชิวหางแดง (*Rasbora borapetensis*) ปลาชิวหลังแดง (*Rasbora rubrodorsalis*) ปลาชิวหนุ (*Boraras urophthalmaides*) ปลาชิวสมพงษ์ (*Trigonostigma somphongsi*) ชิวเจ้าฟ้า (*Amblypharyngodon chulabornae*) และกลุ่มปลาเศรษฐกิจสำหรับบริโภค 6 ชนิด ได้แก่ ปลาสลาด (*Notopterus notopterus*) ตะเพียนทราย (*Puntius rhombeus*) กระตี่หม้อ (*Trichogaster trichopterus*) สลิด (*Trichogaster pectoralis*) หมอ (*Anabas testudineus*) และกระสง (*Channa lucius*) เพื่อศึกษาดัชนีทางด้านชีววิทยา ได้แก่ อัตราส่วนเพศ ดัชนีความสมบูรณ์เพศ การประมาณค่าขนาดแรกสืบพันธุ์ การประมาณค่าความตกไข่ พฤติกรรมการกินอาหาร ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวมาตรฐานและน้ำหนัก และรูปแบบการเติบโต

จากการศึกษาอัตราส่วนเพศจากพรรณปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดเด่นที่พบในพื้นที่นาข้าวน้ำลึกในพื้นที่ศึกษา พบว่า พรรณปลาเศรษฐกิจส่วนใหญ่ มีอัตราส่วนเพศเท่ากับ 1:1 (หมายถึง มีเพศผู้ต่อเพศเมียในอัตราส่วน 1:1) และมีเพียงปลาชิวสมพงษ์ (*Trigonostigma somphongsi*) เท่านั้นที่มีอัตราส่วนเพศเท่ากับ 1:4 ซึ่งข้อมูลนี้มีประโยชน์สำหรับใช้ในการคาดคะเนความสามารถในการสืบพันธุ์ของปลา (Hamano & Matsuura, 1987)

การศึกษาดัชนีความสมบูรณ์เพศ พบว่า มีปลาอย่างน้อย 6 ชนิด ได้แก่ ปลาชิวหางแดง ปลาชิวหนุ ปลาชิวสมพงษ์ ปลากระตี่หม้อ ปลากระสง และปลาสลิด ที่รังไข่อยู่ในระยะที่ 3 (ระยะ Gravid) และมีการพบตัวอย่างครอบคลุมตลอดช่วงฤดูการทำนาที่สามารถนำข้อมูลไขมาวิเคราะห์ความสมบูรณ์เพศได้ ซึ่งอธิบายได้ว่าชนิดปลาดังกล่าว มีฤดูกาลสืบพันธุ์วางไข่ในช่วงฤดูทำนา และอพยพเข้ามาในนาข้าวเพื่อผสมพันธุ์วางไข่ ซึ่งณัฐนันท์ เทียงธรรม (2550) อธิบายว่าพรรณปลาในเขตร้อน (Tropical Zone) ส่วนใหญ่จะมีการสืบพันธุ์วางไข่ได้ตลอดทั้งปีหรือเกือบตลอดทั้งปี แต่จะมีการวางไข่มากที่สุด (Peak of Spawning) อยู่ในบางเดือนของรอบปีแตกต่างกันไปในปลาแต่ละชนิด ซึ่งหากจัดกลุ่มปลาในพื้นที่นาข้าวน้ำลึกในพื้นที่ศึกษาครั้งนี้ ตามลักษณะช่วงเวลาการสืบพันธุ์วางไข่จะสามารถแบ่งเป็น 2 กลุ่มหลักๆ ดังนี้

1. กลุ่มปลาที่มีพฤติกรรมการวางไข่ตลอดทั้งปี โดยไม่มีฤดูกาลใดที่มีการวางไข่มากกว่าปกติ ได้แก่ กลุ่มปลาชิว ปลากระตี่หม้อ ปลาสลิด ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ ธนาภรณ์ จิตตपालพงศ์ ฐาปกรณ์ ลีมบรรจง เพียงใจ แก้วจรรยา และกัญญาญจน์ ดอนละไพ

(2543) ที่ศึกษาปลากระดี่หม้อในอ่างเก็บน้ำเขื่อนปราณบุรี พบว่ามีความพร้อมในการสืบพันธุ์ตลอดทั้งปี

2. กลุ่มปลาที่มีพฤติกรรมสืบพันธุ์วางไข่ในฤดู ได้แก่ ปลาตะเพียนทราย และปลาหมอไทย (สันติชัย รังสิยาภิรมย์ และอำพร ศักดิ์เศรษฐ, 2547)

ด้านการประมาณค่าความตกไข่ พบว่ามีปลา 6 ชนิด ที่ไข่อยู่ในระยะที่ 3 (ระยะ Gravid) ที่สามารถนำข้อมูลไข่มาวิเคราะห์ความตกไข่ได้ ได้แก่ ปลาชิวหางแดง มีความตกไข่ $Fe=0.1000SL^{-8.6 \times 10^{-31}}$ ปลาชิวหนุ มีความตกไข่ $Fe=0.1000SL^{1.8 \times 10^{-31}}$ ปลาชิวสมพงษ์ มีความตกไข่ $Fe=0.1000SL^{6.8 \times 10^{-31}}$ ปลากระดี่หม้อ มีความตกไข่ $Fe=0.0001SL^{3.5323}$ ปลากระสง มีความตกไข่ $Fe=16.3436SL^{-0.2239}$ และปลาสลิด มีความตกไข่ $Fe=0.0144SL^{1.2716}$ สำหรับค่าความตกของไข่นั้นแม้ว่าเป็นปลาชนิดเดียวกันที่มีขนาดเท่ากัน ก็อาจมีความผันแปรในเรื่องความตกของไข่ได้เสมอ ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของแม่พันธุ์ปลา และความสมบูรณ์ของอาหารในแหล่งที่อยู่อาศัย ตลอดจนเกี่ยวข้องกับ ช่วงเวลา และฤดูกาลอีกด้วย

สำหรับการประมาณค่าแรกสืบพันธุ์ไม่สามารถคำนวณสมการความสัมพันธ์ได้ เนื่องจากมีตัวอย่างปลาที่มีไข่ในระยะที่ 3 (ระยะ Gravid) ไม่เพียงพอ และไม่ครอบคลุมตลอดทั้งปี แต่พบว่ามีปลา 6 ชนิด ที่ไข่อยู่ในระยะที่ 3 ได้แก่ (1) ปลาชิวหางแดง ซึ่งขนาดเล็กที่สุดที่พบว่ามีไข่ในระยะที่ 3 คือ ความยาวมาตรฐาน 2.4 เซนติเมตร และน้ำหนัก 0.3 กรัม (2) ปลาชิวหนุ ซึ่งขนาดเล็กที่สุดที่พบว่ามีไข่ในระยะที่ 3 คือ ความยาวมาตรฐาน 1.8 เซนติเมตร และน้ำหนัก 0.4 กรัม (3) ปลาชิวสมพงษ์ ซึ่งขนาดเล็กที่สุดที่พบว่ามีไข่ในระยะที่ 3 คือ ความยาวมาตรฐาน 1.7 เซนติเมตร และน้ำหนัก 0.4 กรัม (4) ปลากระดี่หม้อ ซึ่งขนาดเล็กที่สุดที่พบว่ามีไข่ในระยะที่ 3 คือ ความยาวมาตรฐาน 6.8 เซนติเมตร และน้ำหนัก 4.5 กรัม (5) ปลาสลิด ซึ่งขนาดเล็กที่สุดที่พบว่ามีไข่ในระยะที่ 3 คือ ความยาวมาตรฐาน 8.8 เซนติเมตร และน้ำหนัก 6.1 กรัม และ (6) ปลากระสง ซึ่งขนาดเล็กที่สุดที่พบว่ามีไข่ในระยะที่ 3 คือ ความยาวมาตรฐาน 8.2 เซนติเมตร และน้ำหนัก 98.2 กรัม

การศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารของพรรณปลาในนาข้าวน้ำลึก พบว่า ปลาแต่ละชนิดมีพฤติกรรมการกินอาหารแตกต่างกันไปโดย McConnell (1975); Suraswadi (1976) ได้อธิบายว่าอุปนิสัยการกินอาหารของปลาแต่ละชนิดจะแตกต่างกันไป หรือแม้แต่ในปลาชนิดเดียวกันแต่อาศัยอยู่คนละสถานที่ก็อาจกินอาหารที่แตกต่างกันได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น ความสมบูรณ์ของอาหาร ความสามารถในการหาอาหาร การแพร่กระจาย และอุปนิสัยของเหยื่อ

โดยจากการศึกษาองค์ประกอบในกระเพาะอาหารของพรรณปลาเศรษฐกิจในนาข้าวใน ครั้งนี้ สามารถจัดกลุ่มปลาตามอุปนิสัยการกินอาหารออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มปลาที่กินแมลงเป็นอาหารหลัก มี 7 ชนิด ได้แก่ ปลาชิวหางแดง ปลาชิวหลังแดง ปลาชิวหนู ปลาชิวสมพงษ์ ปลาชิวเจ้าฟ้า ปลาดตะเฝียนทราย ปลาสลาด สอดคล้องกับการศึกษาของ ณัฐนันท์ เทียงธรรม (2550) ที่ศึกษาพรรณปลาในพื้นที่นาข้าวจังหวัดปทุมธานี พบว่า กลุ่มปลาชิวในสกุล *Rasbora* และ *Boraras* มีพฤติกรรมการกินแมลงเป็นอาหารหลักมากถึง ร้อยละ 60 – 90 ของปริมาณอาหารทั้งหมดที่พบในกระเพาะ และสอดคล้องกับการรายงานของนฤชิต เสาวคนธ์ (2548) ซึ่งได้ทำการศึกษาการกินอาหารของปลาในอ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียว จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่ากลุ่มปลาชิวในสกุล *Rasbora* กินแมลงเป็นอาหารหลักด้วยเช่นกัน

2. กลุ่มปลาที่กินพืชเป็นอาหารหลักมี 2 ชนิด ได้แก่ ปลากระดี่หม้อ และปลาสลิด สอดคล้องกับการรายงานของ Rainboth (1996) ที่ศึกษาความหลากหลายชนิด และชีววิทยาของพรรณปลาในลุ่มน้ำโขงประเทศกัมพูชา พบว่าปลากระดี่หม้อ และปลาสลิดมีพฤติกรรมการกินแพลงก์ตอน และพืชเป็นอาหารหลัก

3. กลุ่มปลาที่กินกุ้งและปลาเป็นอาหารหลัก มี 2 ชนิด ได้แก่ ปลาหมอ และปลาช่อน สอดคล้องกับการรายงานของ Rainboth (1996) ที่ศึกษาความหลากหลายชนิด และชีววิทยาของพรรณปลาในลุ่มน้ำโขงประเทศกัมพูชา พบว่า ปลาหมอและปลาช่อนกินอาหารจำพวกปลาเป็นหลัก นอกจากนี้สอดคล้องกับการรายงานของ Dasgupta (2000) ที่ศึกษาพรรณปลาในประเทศอินเดีย พบว่าปลาช่อนกินอาหารจำพวกปลา แมลง กุ้ง และปู เป็นอาหารหลัก

การทดสอบรูปแบบการเติบโต (แบบรวมเพศ) ของพรรณปลาเด่นในพื้นที่นาข้าวน้ำลึกในพื้นที่ศึกษา พบว่า ปลา มีรูปแบบการเติบโตแบบอัลโลเมตริก (Allometric Growth) แสดงว่า การเติบโตที่รูปร่างของร่างกายเปลี่ยนแปลงไปในอัตราส่วนที่ไม่คงที่ แทนที่จะมีการเติบโตทั้งความยาว ความกว้าง และความลึก ควบคู่กันไปในทางทิศเดียวกัน แต่จะมีการเติบโตที่น้อยหรือมากกว่า 3 ด้าน ซึ่งไม่เป็นสัดส่วนกันโดยตรง ซึ่งข้อมูลการเติบโต เช่น การเพิ่มขนาดความยาว และน้ำหนัก เมื่อปลา มีอายุเพิ่มขึ้น หรือเมื่อเวลาเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นจะช่วยเพิ่มมวลชีวภาพของกลุ่มประชากรที่มีอยู่เดิม เพื่อเป็นการทดแทนส่วนที่สูญเสียไปเนื่องจากการตาย ซึ่งเป็นกระบวนการหนึ่งที่ทำให้กลุ่มประชากร หรือประชากรสิ่งมีชีวิตคงอยู่ได้ โดยไม่เกิดการเสื่อมโทรม หรือสูญพันธุ์

ข้อเสนอแนะ

1. สำหรับการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของพรรณปลาในพื้นที่นาข้าวน้ำลึกลั้นควรเก็บตัวอย่างอย่างน้อยเดือนละหนึ่งครั้งในรอบปี ทั้งในพื้นที่แปลงนา และพื้นที่แหล่งน้ำโดยรอบ เช่น คลองชลประทาน เพื่อที่จะได้ข้อมูลที่ต่อเนื่องและมีความชัดเจน และควรใช้เครื่องมือที่หลากหลายชนิด เพื่อให้ได้ขนาดของตัวอย่างที่ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น
2. การศึกษาครั้งนี้เป็นการรายงานการค้นพบปลาชีวสมพงษ์ (*Trigonostigma somphongi*) เป็นครั้งแรกในแหล่งน้ำธรรมชาติ (First record) โดยในปัจจุบันปลาชีวสมพงษ์ถูกจัดอันดับให้เป็นสัตว์หายากหนึ่งในร้อยชนิดของโลก และมีสถานภาพเป็นสัตว์ใกล้สูญพันธุ์อย่างวิกฤติ (Critically Endangered) ฉะนั้นจึงควรศึกษาชีววิทยาประชากรปลาชีวสมพงษ์ในพื้นที่นาข้าวน้ำลึกลอยอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามชีววิทยา และพลวัตประชากร อันนำไปสู่การวางแผนจัดการ และการดำเนินการจัดการทรัพยากรปลาชีวสมพงษ์ในแหล่งน้ำดังกล่าวอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป
3. พรรณปลาที่เหมาะสมซึ่งเกษตรกรสามารถเลี้ยงในนาข้าวน้ำลึกลั้น ที่มีศักยภาพในการพัฒนาด้านการเป็นพรรณปลาสวยงาม ได้แก่ ปลาชีวหางแดง ปลาชีวหลังแดง ปลาชีวหนู ปลาชีวสมพงษ์ ชิวเจ้าฟ้า หรืออาจเป็นการรวบรวมพ่อแม่พันธุ์ปลาดังกล่าวในพื้นที่นาข้าวเพื่อนำมาเพาะเลี้ยงและขยายพันธุ์ในโรงเรือน แล้วส่งขายให้แก่ร้านปลาสวยงาม ซึ่งเป็นการสร้างรายได้เสริมให้แก่เกษตรกรได้อีกทางหนึ่งนอกเหนือจากการทำนา
4. พรรณปลาที่เหมาะสมที่สามารถเลี้ยงในนาข้าวน้ำลึกลั้น สำหรับการบริโภค ได้แก่ ปลาสลาด ปลาตะเพียนทราย ปลากระดี่หม้อ ปลาสลิด ปลาหมอ และปลากะพง ซึ่งเกษตรกรสามารถเลี้ยงปลาเหล่านี้ได้โดยอาจเลี้ยงในกระชังไม้ ในพื้นที่คูน้ำระหว่างแปลงนา กับคันดินนาข้าว หรืออาจเลี้ยงปลาเหล่านี้แบบผสมผสานร่วมกับการปลูกข้าวในผืนนา โดยในผืนนาจะมีอาหารธรรมชาติ ซึ่งได้แก่ พืชและสัตว์เล็กๆ ที่จะเป็นอาหารตามธรรมชาติของปลา ซึ่งเป็นใช้ทรัพยากรในนาข้าวให้เกิดประโยชน์สูงสุด

บรรณานุกรม

- ชูกรี หะยีสาแม. (2551). นิเวศวิทยาของปลา: ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้. ปัตตานี. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- นฤชิต เสาวคนธ์. (2548). ความหลากหลายชนิดของปลาในอ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียว จังหวัดสุพรรณบุรี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ณัฐนันท์ เทียงธรรม. (2550). ความหลากหลายชนิดและนิเวศวิทยาของประชาคมปลาในพื้นที่นาข้าวในจังหวัดปทุมธานีภาคกลางของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ณัฐนันท์ เทียงธรรม และพูลทรัพย์ ศิริสานต์. (2554). การสำรวจพรรณปลาในห้วยบังกอ ในช่วงฤดูฝน ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดนครพนม. วารสารมหาวิทยาลัยนครพนม, 1(2), 16-23.
- ธนัชฐา ทรรพนันท์ ใจดี และอมรศักดิ์ สวัสดิ์. (2550). คู่มือชีววิทยาประมง. กรุงเทพมหานคร: มิสเตอร์กอบปี.
- ธนาภรณ์ จิตตपालพงศ์ ฐาปกรณ์ ลีمبرจง เพียงใจ แก้วจัญญ และกัญญาณจน์ ตอนละไพโร. (2543). ชีววิทยาสืบพันธุ์บางประการของปลาบางชนิดในอ่างเก็บน้ำเขื่อนปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 198. กรุงเทพมหานคร. กรมประมง, สถาบันวิจัยประมงน้ำจืด,
- พงศ์เทพ จันทรชิต และแสงอรุณ เนื่องสิทธิ์. (2551). ชีววิทยาบางประการของปลาสาครในบึงละหาน จังหวัดชัยภูมิ. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 45. กรุงเทพมหานคร. กรมประมง, สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด.
- พันธ์ทิพย์ เลิศบุรุษ. (2544). สัตว์พื้นท้องน้ำในเขื่อนท่าทุ่งนา จังหวัดกาญจนบุรี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- วิไลลักษณ์ สมมุติ. (2544). *การปรับปรุงพันธุ์ข้าวขึ้นน้ำ*. กรุงเทพมหานคร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรมวิชาการ สถาบันวิจัยข้าว, ศูนย์วิจัยพันธุ์ข้าวปราจีนบุรี, เกษตร.
- สันติชัย รั้งสิยาภิรมย์ และอำพร ศักดิ์เศรษฐ์. (2547). *ชีววิทยาบางประการของปลาหมอ*. เอกสารวิชาการฉบับที่ 50. กรุงเทพมหานคร. กรมประมง, สถานีประมงน้ำจืด นครศรีธรรมราช.
- Abdullh, A.R., Bajet, C.M., Matin, M.A., Nhan, D.D., & Sulaiman, A.H. (1997). Ecotoxicology of pesticides in the paddy field ecosystem. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 16(1), 59-70.
- Altieri, M.A., & Hecht, S. (n.d.). *Agroecology and small farm development*. Boston. CrC press. Bosa Raton, Ann Arbor.
- APHA, AWWA, & WEF. (2009). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. (18th ed.). Wash.D.C.: American Public Health Publisher, Inc.,
- Bambaradeniya, Channa, N.B., & Amarasinghe, Felix. P. (2004). *Biodiversity associated with the rice field agro-ecosystem in Asia Countries: A brief review*. Working paper 63. International Water Management Institute.
- Doi, A. (1997). A review of taxonomic studies of cypriniform fishes in Southeast Asia. *Japanese Journal of Ichthyology*, 44, 1-33.
- Dure, M.I., Kehr, A.I., Schaefer, E.F., & Marangoni, F. (2008). Diversity of amphibians in rice fields from northeastern Argentina. *Interciencia*. 33(7), 523-527.
- 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.

- Halwart, M., Borlinghaus., & Kaule, G. (1996). Activity pattern of fish in rice fields. *Aquaculture*, 145, 159-170.
- Halwart, M. (2006). Biodiversity and nutrition in rice-based aquatic ecosystems. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19, 747–751.
- Hamano, T., & Matsuura, S. (1987). Egg size, duration of incubation, and larval development of the Japanese mantis shrimp in the laboratory. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 53, 23-39.
- Hyslop, E.J. (1980). Stomach content analysis: a review of methods and that application. *The Fish. Soc. British Isles*, 17, 411–429.
- Krebs, C.J. (1999). *Ecological methodology*. Calif: Menlo Park.
- Katano, O., Hosoya, K., Iguchi, K., Yamaguchi, M., Aonuma, Y., & Kitano, S. (2003). Species diversity and abundance of freshwater fishes in irrigation ditches around rice fields. *Environ. Biol. Fish*, 66, 107-121.
- Kenneth, G.S., & Hilario, J. (1998). Analysis of invertebrate biodiversity in a Philippine farmer's irrigated rice field. *Environmental Entomology*, 27(5), 1125-1136.
- Kottelat, M. (2001). *Fishes of Laos*. Wildlife Heritage Trust, Colombo.
- Kottelat, M., Whitten, A.J., Kartikasari, S.N., & Wirjoatmodjo, S. (1993). *Freshwater fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Periplus Editions, Hong Kong.
- Lawler, S.P. (2001). Rice fields as temporary wetlands: a review. *Israel Journal of Zoology*, 47(4), 513-528.

- Liao, T.Y., Kullander, S.O., & Fang, F. (2010). Phylogenetic analysis of the genus *Rasbora* (Teleostei: Cyprinidae). *Zoologica Scripta*, 39, 155-176.
- McConnell, L.R.H. (1975). *Fish communities in tropical freshwaters*. New York: Longman, Inc.
- Parris, K. (2001). *OECD agri-biodiversity indicator: background paper*. Paper presented to the OECD expert committee meeting on agri-biodiversity indicator. Zurich, Switzerland.
- Piankas, L.M., Oliphant, S., & Iverson, I.L.K. (1971). Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in California waters. *Fish Bulletin*, 152, 1-105.
- Rainboth, W.J. (1996). *FAO species identification field guide for fishery purposes*. Fishes of the Cambodian Mekong. Rome.
- Rainboth, W.J., & Kottelat, M. (1987). *Rasbora spilocerca*, a new cyprinid from the Mekong River. *Copeia*, 2, 417-423.
- Rodriguez, E., & Arballo, E. (2002). Bird species occurring in rice fields and surrounding habitats at Merin Lagoon watershed, Uruguay. *Proceeding of the Second Temperate Rice Conference*.
- Shams, N., Samram, T., Gutierrez, D., Phanny, M., & Sameoun, N. (n.d.). *Much more than rice: rice field biodiversity and food security in Southeastern Cambodia*. Report on study and workshop by Catholic Relief Services.
- Smith, H.M. (1945). The freshwater fishes of Siam, or Thailand. *Bulletin of the united States National Museum*. 188, 1-622.
- Suraswadi, P. (1976). *Newly covered grass as a habitat for fish in Bung Boraped, Thailand*. Ph. D. Thesis, Winnipeg. University of Manitoba.

Vidthayanon, C. (2005). *Thailand Red Data: Fishes*. Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning. Bangkok, Thailand.

Tillmann, L., Bianca, W., Peter, C., & Michael W.F. (2004). Stable isotope probing rRNA and DNA reveals a dynamic methylotroph community and trophic interactions with fungi and protozoa in toxic rice field soil. *Environmental Microbiology*, 6(1), 60-72.

