



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การจัดการประมง)

ปริญญา

การจัดการประมง

การจัดการประมง

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การศึกษานิเวศวิทยาทางน้ำเพื่อกำหนดแนวทางในการอนุรักษ์ประมง ในพื้นที่ชุ่มน้ำ
เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย

Study on Aquatic Ecology to Generate Guideline for Fisheries Conservation in Wetland
of Nong Bong Khai Non-Hunting Area, Chiang Rai Province

นามผู้วิจัย นางสาววัณฐเรือน ยอดคำ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์สุภูมิ เร้าใจ, D.Agr.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(อาจารย์อัสริยา วุฒิสินธุ์, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภัศรา รัตนพิศุทธิ์, พบ.ม.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษานิเวศวิทยาทางน้ำเพื่อกำหนดแนวทางในการอนุรักษ์ประมง
ในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย

Study on Aquatic Ecology to Generate Guideline for Fisheries Conservation
in Wetland of Nong Bong Khai Non-Hunting Area,
Chiang Rai Province

โดย

นางสาวขวัญเรือน ขอดคำ

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการประมง)
พ.ศ. 2551

ขวัญเรือน ยอดคำ 2551: การศึกษานิเวศวิทยาทางน้ำเพื่อกำหนดแนวทางในการอนุรักษ์ประมง
ในพื้นที่ชุ่มน้ำเขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
(การจัดการประมง) สาขาการจัดการประมง ภาควิชาการจัดการประมง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
รองศาสตราจารย์สุชุม เจริญใจ, D.Agr. 123 หน้า

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระบบนิเวศวิทยาทางน้ำในพื้นที่ชุ่มน้ำหนองบงคาย และ วิเคราะห์ถึง
ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยนิเวศวิทยาทางน้ำกับความอุดมสมบูรณ์ของลูกปลาวัยอ่อน เพื่อนำข้อมูลการศึกษา
มาใช้ในการวางแผนทางอนุรักษ์ประมง การศึกษาแบ่งเป็น 2 ช่วงฤดู คือ ช่วงกลางฤดูฝนในเดือนสิงหาคม 2550
และช่วงปลายฤดูฝนในเดือนพฤศจิกายน 2550 มีผลการศึกษาดังนี้

คุณภาพน้ำโดยทั่วไปพบว่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานความเหมาะสมสำหรับการดำรงชีวิตสัตว์น้ำ แต่พบมี
ปริมาณออกซิเจนละลายสูงเกินจุดอิ่มตัวในหลายพื้นที่ เป็นสิ่งแสดงว่าแหล่งน้ำเริ่มเข้าสู่สภาพ Eutrophic จาก
ข้อมูลการสำรวจแพลงก์ตอน พบว่า องค์ประกอบประชากรแพลงก์ตอนในทุกจุดเก็บตัวอย่าง มีความอุดมสมบูรณ์และมี
ความหนาแน่นรวมสูง แพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นที่พบอยู่ในกลุ่มสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ได้แก่ชนิด
Microcystis aeruginosa ซึ่งเป็นสาหร่ายที่เป็นดัชนีบ่งชี้สภาพของแหล่งน้ำที่เป็น Eutrophic สำหรับแพลงก์ตอนสัตว์ชนิด
เด่นที่พบอยู่ในกลุ่มโปรโตซัวและโคพีพอด ชนิด *Diffugia globulosa* และ *Copepod nauplius* ตามลำดับ องค์ประกอบ
ประชากรสัตว์น้ำดินมีการผันแปรตามลักษณะพื้นที่ท้องน้ำและปริมาณออกซิเจนละลาย บริเวณที่พบมีปริมาณ
สัตว์น้ำดินสูงตลอดเวลาคือจุดเก็บตัวอย่าง S1 โดยประชากรสัตว์น้ำดินส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มไส้เดือนน้ำและตัวอ่อน
รึ้นน้ำจืด ซึ่งเป็นสิ่งบ่งบอกถึงลักษณะสภาพพื้นที่ท้องน้ำที่เริ่มเน่าเสียจากข้อมูลการสำรวจพรรณไม้น้ำ พบว่าพรรณไม้น้ำ
ในทุกจุดเก็บตัวอย่าง มีความหนาแน่นของชนิดพันธุ์แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ แต่ส่วน
ใหญ่จะเป็นประเภทพืชชายน้ำมีการกระจายตัวเป็นกลุ่มอยู่ห่างจากชายฝั่งเป็นระยะปกคลุมพื้นที่ประมาณ 10–15 ตารางเมตร
และจากข้อมูลการสำรวจลูกปลาวัยอ่อน พบว่า ลูกปลาในหนองบงคายมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ มีทั้งชนิดที่มี
และไม่มีคุณค่าทางด้านเศรษฐกิจ โดยกลุ่มที่มีคุณค่าทางด้านเศรษฐกิจ ได้แก่ ปลานิลและปลาน้ำทรายและที่ไม่มีคุณค่าทางด้าน
เศรษฐกิจ ได้แก่ ปลากริมและปลาเป็นแก้ว จุดที่พบมีความหนาแน่นลูกปลาโดยเฉลี่ยสูงกว่าจุดอื่น คือจุดเก็บตัวอย่าง S1
ซึ่งลูกปลาที่พบในเดือนสิงหาคมจะมีขนาดเล็กกว่าลูกปลาที่พบในช่วง เดือนพฤศจิกายน และจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์
ระหว่างปริมาณลูกปลากับปัจจัยนิเวศวิทยาทางน้ำ พบว่า ปริมาณลูกปลามีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณสัตว์น้ำดิน
และกับพรรณไม้น้ำกลุ่มชายฝั่ง จากการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาสามารถสรุปในเบื้องต้นได้ว่า ในพื้นที่ชุ่มน้ำหนองบงคาย
บริเวณที่มีความเหมาะสมสำหรับใช้เป็นแหล่งวางไข่และอนุบาลตัวอ่อนสัตว์น้ำมากที่สุด คือบริเวณจุดเก็บตัวอย่าง S1
และฤดูที่ปลามีการแพร่พันธุ์วางไข่มากในหนองน้ำ จะอยู่ในช่วงกลางฤดูฝนตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงตุลาคมโดยประมาณ บริเวณ
และช่วงเวลาดังกล่าวจึงควรได้รับการกำหนดให้เป็นพื้นที่อนุรักษ์ประมงเพื่อปกป้องกิจกรรมการแพร่พันธุ์วางไข่ของปลา

Kwanruen Yodkham 2008: Study on Aquatic Ecology to Generate Guideline for Fisheries Conservation in Wetland of Nong Bong Khai Non-Hunting Area, Chiang Rai Province. Master of Science (Fishery Management), Major Field: Fishery Management, Department of Fishery Management. Thesis Advisor: Associate Professor Sukhoom Rowchai, D.Agr. 123 pages.

The objectives of this study were to investigate aquatic ecology system in Nong Bong Khai wetland for determining the relationship between aquatic ecological factors and juvenile fish abundance and to generate guideline for fisheries conservation. The sampling periods were in the middle of rainy season in August of 2007 and in the late of rainy season in November of 2007.

Water quality in the study area was found to be suitable for the living of aquatic animals but dissolved oxygen was observed to be over saturated in most sampling areas, indicated the eutrophic state of water body. The survey of plankton showed high density of plankton population in the lake. Dominant species of phytoplankton found was blue-green algae such as *Microcystis aeruginosa* which also was the indicator of eutrophic water. Dominant species of zooplankton were protozoa and copepod such as *Diffugia globulosa* and copepod nauplius. Benthos density and composition varied with bottom sediments and concentration of dissolved oxygen at deep water layer and the highest number of benthic animal was detected at sampling site S1. Most benthic species found in the lake were oligochaetes in family Tubificidae and insect larva in family Chironomidae which indicated to the polluted condition of bottom soil. Aquatic plants at all sampling sites were different in type and density depending on physical characteristics of water bodies. Most of aquatic plants were marginal plants that spread scatteredly from shoreline covering area about 10-15 m² per group. Low juvenile fish abundance was observed in the lake. The economic fish species found were *Oreochromis niloticus* and *Oxyelestris marmoratus* while most of non-economic species were *Trichopsis vittata* and *Ambassis notatus*. Average density of juvenile fish was observed to be highest at sampling site S1 as compared to the other sites and average size of juvenile fish sampled in August was smaller than those collected in November. The relationship analysis between juvenile fish abundance and aquatic ecological factors also revealed that abundance of juvenile fish had positive relationship with abundance of benthic animals and with the appearance of marginal plant. From overall results, it can primarily conclude that the sampling site S1 is the most suitable area as spawning and nursery grounds for fish in Nong Bong Khai where most spawning activities occur in middle of rainy season between August to October of the year. Hence, the water body at site S1 should be formally assigned as a fishery conservation area to protect fish spawning activities in the lake.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำวิทยานิพนธ์ ในครั้งนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ สุขุม เรายใจ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และอาจารย์อัสริยา วุฒิสินธุ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่มีส่วนช่วยให้คำแนะนำและคำปรึกษาต่างๆ ในการศึกษา ตัวอย่างภาคสนาม และให้ความช่วยเหลือให้ความกรุณาตรวจทานแก้ไขเนื้อหา เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์และถูกต้อง

ขอขอบพระคุณ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้ทุนสนับสนุนในการศึกษาค้นคว้าและวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์อุไรรัตน์ เนตรหาญ ที่ให้คำแนะนำและคำปรึกษาเกี่ยวกับวิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสถิติ ขอขอบพระคุณสุทิน สมบูรณ์ ที่ให้คำแนะนำและคำปรึกษาเกี่ยวกับวิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างสัตว์หน้าดิน ขอขอบพระคุณสุรพล สืบเสาะ ที่ให้คำแนะนำและคำปรึกษาเกี่ยวกับวิธีการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ และขอขอบคุณ นางสาวอัญชิตา รุกิจเจริญ นางสาวสาวิกา กัลปพฤกษ์ นายสิทธิ กุหลาบทอง นางสาวกรรณิกา บุญหนัก นายสงกรานต์ บุญเรือง ที่ช่วยทำการเก็บตัวอย่างทางนิเวศวิทยาทางน้ำและขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่พื้นที่ชุ่มน้ำเขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย ที่ช่วยอนุเคราะห์ทางด้านสถานที่เก็บตัวอย่างและสถานที่พักแรม เพื่อให้การศึกษานิเวศวิทยาทางน้ำ เพื่อกำหนดแนวทางในการอนุรักษ์ประมงในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย ในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และน้องสาวที่คอยให้กำลังใจและสนับสนุนส่งเสริม และเป็นกำลังใจที่สำคัญมาโดยตลอดในการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้จนเสร็จสมบูรณ์ได้

ขวัญเรือน ยอดคำ

สิงหาคม 2551

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(6)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	22
อุปกรณ์	22
วิธีการ	24
ผลและวิจารณ์	30
ผล	30
วิจารณ์	81
สรุปและข้อเสนอแนะ	89
สรุป	89
ข้อเสนอแนะ	92
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	93
ภาคผนวก	96
ภาคผนวก ก ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน	97
ภาคผนวก ข ภาพประกอบการศึกษา	114

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ตารางแสดงดัชนีคุณภาพน้ำและวิธีการวัด/วิเคราะห์	26
2	คุณภาพน้ำในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จากการสำรวจช่วงกลางฤดูฝน ในเดือนสิงหาคม 2550	32
3	คุณภาพน้ำในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จากการสำรวจช่วงปลายฤดูฝน ในเดือนพฤศจิกายน 2550	33
4	ชนิดและปริมาณ (ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร) แพลงก์ตอนที่พบในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จากการสำรวจช่วงกลางฤดู ฝน ในเดือนสิงหาคม 2550	35
5	ชนิดและปริมาณ (ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร) แพลงก์ตอนที่พบในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จากการสำรวจช่วงปลายฤดู ฝน ในเดือนพฤศจิกายน 2550	43
6	ดัชนีบ่งชี้องค์ประกอบประชาคมแพลงก์ตอนที่พบในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่า สัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จากการสำรวจช่วงกลางฤดูฝน ในเดือน สิงหาคม 2550	47
7	ดัชนีบ่งชี้องค์ประกอบประชาคมแพลงก์ตอนที่พบในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่า สัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จากการสำรวจช่วงปลายฤดูฝน ในเดือน พฤศจิกายน 2550	48
8	ชนิดและปริมาณสัตว์หน้าดิน (ตัวต่อตารางเมตร) ที่พบในพื้นที่ชุ่มน้ำเขตห้าม ล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จากการสำรวจช่วงกลางฤดูฝน ในเดือน สิงหาคม 2550	55
9	ชนิดและปริมาณสัตว์หน้าดิน (ตัวต่อตารางเมตร) ที่พบในพื้นที่ชุ่มน้ำเขตห้าม ล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จากการสำรวจช่วงปลายฤดูฝน ในเดือน พฤศจิกายน 2550	56

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
10	ดัชนีบ่งชี้องค์ประกอบประชาคมสัตว์น้ำดินที่พบในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จากการสำรวจช่วงกลางฤดูฝน ในเดือนสิงหาคม 2550	57
11	ดัชนีบ่งชี้องค์ประกอบประชาคมสัตว์น้ำดินที่พบในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จากการสำรวจช่วงปลายฤดูฝน ในเดือนพฤศจิกายน 2550	58
12	พรรณไม้น้ำที่พบในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จากการสำรวจช่วงกลางฤดูฝน ในเดือนสิงหาคม 2550	62
13	พรรณไม้น้ำที่พบในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จากการสำรวจช่วงปลายฤดูฝน ในเดือนพฤศจิกายน 2550	64
14	ชนิดพันธุ์ปลาที่สำรวจพบในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จากการสำรวจช่วงกลางฤดูฝน ในเดือนสิงหาคม 2550	70
15	ชนิดพันธุ์ปลาที่สำรวจพบในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จากการสำรวจช่วงปลายฤดูฝน ในเดือนพฤศจิกายน 2550	71
16	จำนวนตัวอย่างและขนาดความยาวของลูกปลาที่พบในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จากการสำรวจช่วงกลางฤดูฝน ในเดือนสิงหาคม และช่วงปลายฤดูฝน ในเดือนพฤศจิกายน 2550	72
17	ความชุกชุมของลูกปลาที่พบในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จากการสำรวจช่วงกลางฤดูฝน ในเดือนสิงหาคม 2550	73
18	ความชุกชุมของลูกปลาที่พบในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จากการสำรวจช่วงปลายฤดูฝน ในเดือนพฤศจิกายน 2550	74
19	ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อนในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จากการสำรวจช่วงกลางฤดูฝน ในเดือนสิงหาคม 2550	79

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
20	ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อนในพื้นที่ชุ่มน้ำเขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จากการสำรวจช่วงปลายฤดูฝนในเดือนพฤศจิกายน 2550	80
21	สรุปการสำรวจลักษณะนิเวศวิทยาทางน้ำ ในพื้นที่ชุ่มน้ำเขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย แยกตามจุดเก็บตัวอย่างต่างๆ	87
ตารางผนวกที่		
ก1	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความเป็นกรด – ด่างกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อนในช่วงกลางฤดูฝนและปลายฤดูฝน	98
ก2	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจนละลายกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อนในช่วงกลางฤดูฝนและปลายฤดูฝน	99
ก3	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแพลงก์ตอนทั้งหมดกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อนในช่วงกลางฤดูฝนและปลายฤดูฝน	100
ก4	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแพลงก์ตอนพืชกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อนในช่วงกลางฤดูฝนและปลายฤดูฝน	102
ก5	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์กับปริมาณลูกปลาวัยอ่อนในช่วงกลางฤดูฝนและปลายฤดูฝน	103
ก6	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนแพลงก์ตอนพืชกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อนในช่วงกลางฤดูฝนและปลายฤดูฝน	104
ก7	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนแพลงก์ตอนสัตว์กับปริมาณลูกปลาวัยอ่อนในช่วงกลางฤดูฝนและปลายฤดูฝน	106
ก8	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความหนาแน่นรวมของสัตว์หน้าดินกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อนในช่วงกลางฤดูฝนและปลายฤดูฝน	107

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
ก9	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างมวลชีวภาพรวมของพรรณไม้น้ำกับ ปริมาณลูกปลาวัยอ่อนในช่วงกลางฤดูฝนและปลายฤดูฝน	108
ก10	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณกลุ่มพืชขนาน้ำกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน ในช่วงกลางฤดูฝนและปลายฤดูฝน	110
ก11	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณกลุ่มพืชลอยน้ำกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน ในช่วงกลางฤดูฝนและปลายฤดูฝน	111
ก12	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณกลุ่มพืชใล้น้ำกับปริมาณ ลูกปลาวัยอ่อนในช่วงกลางฤดูฝนและปลายฤดูฝน	112

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ภาพแสดงบริเวณ พื้นที่ชุ่มน้ำ หนองบงคาย (ทะเลสาบเชียงแสน)	25
2	ภาพแสดงจุดเก็บตัวอย่างบริเวณ เขตห้ามล่าสัตว์ป่า หนองบงคาย หรือทะเลสาบ เชียงแสน	25
3	ภาพแสดงพรรณไม้น้ำที่พบในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง บริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำ หนองบงคาย ช่วงกลางฤดูฝน ในเดือนสิงหาคม 2550	65
4	ภาพแสดงพรรณไม้น้ำที่พบในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง บริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำ หนองบงคาย ช่วงปลายฤดูฝน ในเดือนพฤศจิกายน 2550	66
5	แสดงความชุกชุมตามขนาดความยาวลูกปลาวัยอ่อน (เซนติเมตร) ของลูกปลาวัยอ่อน ทั้งหมดที่พบในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จาก การสำรวจช่วงกลางฤดูฝน ในเดือนสิงหาคม 2550	75
6	แสดงความชุกชุมตามขนาดความยาวลูกปลาวัยอ่อน (เซนติเมตร) ของลูกปลาวัยอ่อน ทั้งหมดที่พบในพื้นที่ชุ่มน้ำเขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จาก การสำรวจช่วงปลายฤดูฝน ในเดือนพฤศจิกายน 2550	75
 ภาพผนวกที่		
ข1	เครื่องมือวัดความโปร่งแสง (Secchi disc)	115
ข2	ถุงกรองตัวอย่างแพลงก์ตอน	115
ข3	เครื่องมือเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน (Ekman drege)	116
ข4	เครื่องมือตะแกรงร่อนตัวอย่างสัตว์หน้าดิน	116
ข5	สวิงช้อนตัวอย่างลูกปลาวัยอ่อน	117
ข6	ตัวอย่างอุปกรณ์วิเคราะห์ปริมาณไนเตรท	117
ข7	วิธีการวิเคราะห์ปริมาณสภาพต่าง	118
ข8	ตัวอ่อนหนอนปลอกน้ำ Order Trichoptera	118

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
ข9	ตัวอ่อนรินน้ำจืด Order Diptera	119
ข10	ตัวอ่อนแมลงปอ Order Odonata	119
ข11	ไส้เดือนน้ำ Order Annelida	120
ข12	หอยฝาเดียว (หอยจิ้งก) Order Mesogastropoda	120
ข13	ลูกปลาหมอช้างเหี้ยบ (<i>Pristolepis fasciata</i>)	121
ข14	ลูกปลาทูทราย (<i>Oxyeleotris marmoratus</i>)	121
ข15	ลูกปลานิล (<i>Oreochromis niloticus</i>)	122

**การศึกษานิเวศวิทยาทางน้ำ เพื่อกำหนดแนวทางในการอนุรักษ์
ประมงในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย**

**Study on Aquatic Ecology to Generate Guideline for Fisheries
Conservation in Wetland of Nong Bong Khai Non-Hunting Area,
Chiang Rai Province**

คำนำ

เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย เดิมเป็นหนองน้ำขนาดเล็ก ซึ่งถูกล้อมรอบด้วยเนินเขาเตี้ยๆ โดยรอบเป็นแอ่งรองรับน้ำฝนตามธรรมชาติ ทางราชการได้ก่อสร้างเขื่อนน้ำล้นเพื่อกักเก็บน้ำ จึงทำให้หนองน้ำมีปริมาณมากขึ้น มีลักษณะเป็นทะเลสาบขนาดย่อม เรียกว่า “ทะเลสาบเชียงแสน” ได้รับการประกาศจากกระทรวงเกษตรและสหกรณ์กำหนดให้พื้นที่แห่งนี้เป็น เขตห้ามล่าสัตว์ป่า เมื่อวันที่ 4 เมษายน 2528 และได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำ ที่มีความสำคัญระหว่างประเทศของอนุสัญญาว่าด้วย พื้นที่ชุ่มน้ำหรืออนุสัญญาแรมซาร์ อันดับที่ 1101 เมื่อวันที่ 5 กรกฎาคม 2544 ซึ่งมีพื้นที่ประมาณ 2,711 ไร่ (ศูนย์บริหารจัดการการท่องเที่ยว จ.เชียงราย, 2550)

มูลนิธิโลกสีเขียว (2549) กล่าวถึงปัญหาที่รุนแรงในพื้นที่ชุ่มน้ำแอ่งเชียงแสน-เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย ได้แก่ การครอบครองพื้นที่รอบหนองบงคาย โดยเอกชนหรือนายทุนเพื่อสร้างที่พักแรมสำหรับนักท่องเที่ยว การแผ้วถางหรือเผาหญ้าและไม้พุ่มริมน้ำ การจับปลาเกินกำลังผลิตตามธรรมชาติ การเก็บไข่นก การระบาดของหอยเชอรี่จากทะเลสาบเชียงแสน สุนัขจิ้งจอก ฯลฯ จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น โดยเฉพาะปัญหาทางด้านการจับปลาเกินกำลังการผลิตทางธรรมชาติ ถึงแม้ว่าจะมีโครงการ Management and Protection of Wetland Areas เพื่อดำเนินกิจกรรมการใช้ประโยชน์พื้นที่ชุ่มน้ำอย่างยั่งยืน โดยมีการสำรวจและจัดทำแนวเขตอนุรักษ์การประมง ครอบคลุมพื้นที่ 160 ไร่ ซึ่งห้ามจับสัตว์น้ำโดยเด็ดขาด เพื่อให้เป็นเขตวางไข่และขยายพันธุ์ของปลา แล้วก็ตามหากแต่ปัจจุบันยังขาดข้อมูลการศึกษาเชิงลึกด้านนิเวศวิทยาทางน้ำ เพื่อนำมาใช้ในการกำหนดความสำคัญของพื้นที่ในแง่การใช้เป็นแหล่งวางไข่และอนุบาลตัวอ่อนสัตว์น้ำ อันอาจมีผลให้มาตรการและกระบวนการอนุรักษ์สัตว์น้ำในพื้นที่ชุ่มน้ำหนองบงคาย ไม่ได้ประสิทธิผลตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

ดังนั้น จึงควรได้มีการศึกษาระบบนิเวศวิทยาทางน้ำ ในพื้นที่ชุ่มน้ำหนองบงคาย เพื่อวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่างระบบนิเวศวิทยาทางน้ำ ซึ่งได้แก่ แพลงก์ตอนพืชและสัตว์ สัตว์หน้าดิน พรรณไม้น้ำ รวมถึงคุณภาพน้ำ กับความอุดมสมบูรณ์ของปลาวัยอ่อน เพื่อเป็นดัชนีบ่งชี้สถานภาพและความเหมาะสม ของการเป็นแหล่งวางไข่และอนุบาลตัวอ่อนสัตว์น้ำ ซึ่งสามารถที่จะนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนทางกำหนดพื้นที่อนุรักษ์ประมงและการจัดการทรัพยากรประมงในพื้นที่ชุ่มน้ำหนองบงคายอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาระบบนิเวศวิทยาทางน้ำ และความอุดมสมบูรณ์ของปลาไว้อ่อนในพื้นที่ชุ่มน้ำหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย
2. เพื่อวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยนิเวศวิทยาทางน้ำกับความอุดมสมบูรณ์ของปลาไว้อ่อนในพื้นที่ชุ่มน้ำหนองบงคาย
3. เพื่อนำข้อมูลการศึกษามาใช้ในการวางแผนทางในการอนุรักษ์ประมง ในพื้นที่ชุ่มน้ำหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย

ขอบเขตการศึกษา

เป็นการศึกษาปัจจัยนิเวศวิทยาทางน้ำที่อาจมีผลต่อปริมาณลูกปลาไว้อ่อน เพื่อให้ได้ข้อมูลเบื้องต้นที่สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดมาตรการ หรือกำหนดพื้นที่อนุรักษ์ประมงในแหล่งน้ำจืดอื่น โดยใช้พื้นที่ชุ่มน้ำเขตห้ามล่าสัตว์ป่า หนองบงคาย อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงรายเป็นแหล่งนำตัวแทนของการสำรวจและการศึกษาครั้งนี้

การตรวจเอกสาร

พื้นที่ชุ่มน้ำ

“พื้นที่ชุ่มน้ำ หมายถึง ที่ลุ่ม ที่ลุ่มชื้นแฉะ พรุ แหล่งน้ำ ทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้น ทั้งที่มีน้ำขัง หรือท่วมอยู่ถาวร และชั่วคราว ทั้งที่เป็นแหล่งน้ำนิ่ง และแหล่งน้ำไหล ทั้งที่เป็นน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม รวมถึงที่เป็นชายฝั่งทะเลในบริเวณซึ่งเมื่อน้ำลดลงต่ำสุด มีความลึกระดับน้ำไม่เกิน 6 เมตร” (สำนักงานนโยบาย และแผนสิ่งแวดล้อม, 2542)

ความสำคัญและประโยชน์ของพื้นที่ชุ่มน้ำ

วคิน และคุสิต (2548) ได้กล่าวถึงความสำคัญและประโยชน์ของพื้นที่ชุ่มน้ำไว้ดังนี้

1. เป็นแหล่งน้ำที่สำคัญ พื้นที่ชุ่มน้ำเป็นแหล่งน้ำทั้งน้ำจืด และน้ำเค็มที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ เพื่อการเกษตร การเลี้ยงสัตว์ อุตสาหกรรม และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
2. เป็นที่กักเก็บน้ำ พื้นที่ชุ่มน้ำช่วยกักเก็บน้ำฝน และน้ำท่า ที่ไหลบ่ามาจากพื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน และถ่ายเทลงสู่ชั้นน้ำใต้ดินอย่างช้าๆ จึงช่วยลด และป้องกันปัญหาน้ำท่วมฉับพลัน
3. ป้องกันการรุกของน้ำเค็มเข้ามาในแผ่นดิน น้ำจืดที่มีระดับน้ำสูงกว่าชั้นน้ำเค็ม และน้ำจากแม่น้ำลำธารที่ไหลลงสู่ทะเล มีบทบาทช่วยป้องกันมิให้น้ำเค็มรุกเข้ามาในแผ่นดินบริเวณชายฝั่งทะเล
4. ช่วยป้องกันรักษาฝั่งทะเลและการพังทลายของหน้าดิน พืชพรรณที่ขึ้นอยู่ในบริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำ ที่เห็นได้ชัด คือ ป่าชายเลน สามารถป้องกันชายฝั่งทะเล ลดการพังทลายของหน้าดิน ช่วยลดแรงปะทะจากกระแสน้ำ ลม และคลื่นพายุ
5. ช่วยเก็บกักธาตุอาหาร ตะกอน และสารพิษ ธาตุอาหารที่ถูกพัดพามากับน้ำและตะกอน รวมทั้งสารพิษที่ปลดปล่อยออกมาจากภาคเกษตรกรรม อุตสาหกรรม น้ำทิ้งจากชุมชน และแหล่ง

เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำต่างๆ จะถูกกักไว้ และสะสมในพื้นที่ชุ่มน้ำ พืชพันธุ์ และสัตว์ในพื้นที่ชุ่มน้ำจะใช้ธาตุอาหารในการเจริญเติบโต

6. เป็นแหล่งให้ผลผลิต ผลผลิตตามธรรมชาติที่พบในพื้นที่ชุ่มน้ำ ล้วนแล้วแต่เป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญต่อชีวิต และความเป็นอยู่ของประชาชนที่อาศัยอยู่โดยรอบ ตลอดจนมีความสำคัญต่อสภาพเศรษฐกิจ ได้แก่ ทรัพยากรป่าไม้ และสัตว์ป่า นำมาใช้ในรูปของพืชอาหาร และอาหารโปรตีน เป็นพื้นที่เหมาะแก่การทำปศุสัตว์ ที่มีหญ้าอ่อนเจริญงอกงาม ต้นไม้ขึ้นปกคลุมเป็นแหล่งอาหาร และร่มเงาแก่สัตว์เลี้ยง

7. เป็นเส้นทางคมนาคม แหล่งนันทนาการ และท่องเที่ยว นอกจากจะเป็นเส้นทางคมนาคมทางน้ำที่สำคัญแล้ว ยังมีความสำคัญทางนันทนาการ ได้แก่ การเล่นกีฬาทางน้ำ ตกปลา ตกนก

8. เป็นระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง พื้นที่ชุ่มน้ำเป็นระบบนิเวศที่รวมสายพันธุ์พืช และสัตว์นานาชนิด สิ่งมีชีวิตหลายชนิดต้องพึ่งพาพื้นที่ชุ่มน้ำ เพื่อความสมบูรณ์ของวงจรชีวิต

9. เป็นแหล่งของการศึกษาวิจัย และการพัฒนา พื้นที่ชุ่มน้ำเป็นระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงจึงมีความสำคัญและเหมาะสมในการศึกษาวิจัย

ระบบนิเวศพื้นที่ชุ่มน้ำที่เป็นน้ำจืด

วคิน และคุสิต (2548) กล่าวถึงโครงสร้าง หรือองค์ประกอบทางระบบนิเวศพื้นที่ชุ่มน้ำที่เป็นน้ำจืด ที่จำแนกตามระบบอนุสัญญาว่าด้วยพื้นที่ชุ่มน้ำ (Ramsar Convention) ประกอบด้วย

1. แหล่งน้ำไหล (Riverine) สามารถแบ่งตามสภาพแวดล้อมทางกายภาพและเคมีแตกต่างกันในสังคมแหล่งน้ำไหลได้เป็น 2 แบบ ได้แก่

1.1. เขตน้ำไหลเชี่ยว ได้แก่ น้ำตก และลำธาร ที่เป็นบริเวณน้ำตื้น และกระแสน้ำไหลแรงทำให้บริเวณกันบ่อสะอาด ไม่ค่อยมีการสะสมของตะกอน ได้น้ำจะเป็นหินแข็งหรือกรวด หยาบขนาดเล็ก ซึ่งเหมาะสำหรับเป็นโพรทลบกัยในการดำรงชีวิตของพืช และสัตว์พวกเบนโทส

1.2. เขตน้ำไหลเอื่อย หรือบริเวณแอ่งน้ำสงบ ได้แก่ แม่น้ำ และลำธารขนาดใหญ่เป็นแหล่งที่มีการสะสมของซากสิ่งมีชีวิตต่างๆ เป็นบริเวณที่มีระดับน้ำลึก และมีความเร็วของกระแสน้ำลดลง ทำให้เกิดการตกตะกอนของอนุภาคขนาดเล็ก บริเวณพื้นดินใต้ท้องน้ำจึงมีลักษณะดินตะกอนหนาและอ่อนนุ่มเป็นโคลน จึงไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของพวกเบนโทสที่ชอบสืบคลาน

1.3. บริเวณที่ราบน้ำท่วมถึง (Flood Plains) เป็นที่ราบริมแม่น้ำ ความจริงเป็นคั้งน้ำที่เกิดเป็นที่ราบลุ่มอุดมสมบูรณ์ที่เกิดจากดินตะกอน จึงเรียกบริเวณนี้ว่า “ดินดอนสามเหลี่ยม” บริเวณที่ราบน้ำท่วมถึงจะมีพรรณพืชหลายชนิดขึ้นปกคลุมเป็นที่อยู่อาศัย ที่หากิน และที่สร้างรังวางไข่ของนกน้ำ และสัตว์ป่านานาชนิด

2. ทะเลสาบ หรือบึง (Lacustine) บริเวณนี้จะรวมถึง หนอง บึง และที่ลุ่มน้ำขังอื่นๆ ส่วนใหญ่เกิดตามธรรมชาติ และมีน้ำขังล้อมรอบ และมีขนาดใหญ่มากมัก ทะเลสาบเป็นแหล่งที่อาศัยขยายพันธุ์ของปลา นก และสัตว์เลื้อยลูกด้วยนม นานาชนิดด้วย พืชส่วนใหญ่ที่พบเป็นพืชน้ำพวก อ้อ พง แสม กก ผักตบชวา และหญ้าน้ำชนิดต่างๆ นกน้ำที่พบมาก ได้แก่ นกยาง นกเป็ดน้ำ เป็นต้น

3. ที่ลุ่มชื้นแฉะ หรือหนองน้ำ (Palustrine) เป็นบริเวณที่เกิดจากน้ำได้ดิน ดาน้ำ แม่น้ำ ลำธาร ที่เกิดน้ำท่วมขัง ชื้นแฉะเกือบตลอดเวลา ระดับน้ำตื้นๆ พบอยู่ทั่วไปสังเกตได้จากพืชที่ขึ้นอยู่ ได้แก่ ธูปฤๅษี กก อ้อ และแสม เป็นต้น พื้นที่ชุ่มน้ำที่เป็นน้ำจืด และยักรวมไปถึงพื้นที่ชุ่มน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น (Man-made Wetland) ซึ่งพื้นที่ที่มนุษย์ สร้างขึ้นส่วนมากเป็นพื้นที่เหนื่อเขื่อน อ่างเก็บน้ำ พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และพื้นที่ทำการเกษตร เป็นต้น

พืชในระบบนิเวศพื้นที่ชุ่มน้ำ

กรมประมง (2538) แบ่งประเภทของพืชน้ำตามลักษณะที่อยู่ แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. พืชลอยน้ำ และแพลงก์ตอนพืช (Floating Plants) เป็นพืชที่เจริญอยู่ระดับผิวน้ำโดยรากยังไม่ถึงพื้นดิน พืชพวกนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงส่วนใดส่วนหนึ่งเพื่อลอยน้ำและขยายพันธุ์ได้ดี เช่น ผักตบชวา ส่วนแพลงก์ตอนพืชประกอบด้วยสาหร่ายสีเขียว ไคอะตอม และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินชนิดต่างๆ พืชลอยน้ำที่พบมีจอก จอกหูหนู แหนแดง ผักตบชวา ผักบุ้ง ไข่น้ำ เป็นต้น
2. พืชใต้น้ำ (Submerged Plants) มีโครงสร้างทั้งหมดอยู่ใต้น้ำ ทั้งราก ลำต้น ใบ และดอก โดยรากอาจยึดติดพื้นดินได้ทั้งน้ำ บางชนิดอาจปรับตัวเมื่อเจริญเติบโตขึ้น เช่น พวกลำต้นแห้ว (Algae) และพืชมีดอก หรือเมล็ด เช่น สาหร่ายข้าวเหนียว สาหร่ายพวงชะโด และสัตว์ชนิดต่างๆ
3. พืชโผล่เหนือน้ำ (Emergent Plants) เป็นพืชที่มีบางส่วนอยู่เหนือน้ำ มักมีรากยึดพื้นดินได้ทั้งน้ำ และลำต้นอยู่ใต้น้ำ อาจส่งส่วนใบหรือบางส่วนของลำต้น และใบขึ้นมาเหนือน้ำเพื่อรับแสงแดด เช่น บัวชนิดต่างๆ กกบางชนิด แห้วทรงกระเทียม
4. พืชชายน้ำ (Marginal Plants) เป็นพืชที่เจริญตามริมตลิ่ง หนอง บึง อ่างเก็บน้ำ สระ หรือทะเลสาบ รากจะยึดติดพื้นน้ำในระดับตื้นๆ ถึง 1 เมตร บางชนิดเจริญได้บนบกและในน้ำ เช่น จิกน้ำ ผักเป็ดน้ำ ที่พบมาก เช่น โสน ฐปถายี

สัตว์ในระบบนิเวศพื้นที่ชุ่มน้ำ

นิคยา (2528) กล่าวถึงการจำแนกสิ่งมีชีวิตในน้ำจัดตามหลักนิเวศวิทยา (Ecological Classification of freshwater biota) สัตว์ หรือระบบนิเวศในแหล่งน้ำจืดนั้นมักจำแนกสิ่งมีชีวิตตามแหล่งที่อยู่อาศัยย่อย ดังนี้

1. สิ่งมีชีวิตหน้าดิน หรือเบนโทส (Benthos) ได้แก่ สิ่งมีชีวิตที่เกาะ หรือพักตัวบนพื้นท้องน้ำ หรือฝังตัวอยู่ในตะกอนของพื้นท้องน้ำ ได้แก่ หอยกาบ ไส้เดือนน้ำ

2. พวกเกาะและแขวนตัวกับวัตถุในน้ำ หรือเพอริไฟตอน (Periphyton or Aufwuchs) ได้แก่ สิ่งมีชีวิตที่เกาะหรือแขวนตัวกับพืชน้ำ หรือวัตถุอื่นๆ ในน้ำ เช่น แอลจี ไดอะตอม และโปรโตซัว ที่เกาะตามใบ และรากของแห่นเป็ด

3. แพลงก์ตอน (Plankton) สิ่งมีชีวิตที่ลอยตัวอยู่ในน้ำ หรือลอยไปตามกระแสน้ำ มักเป็นพวกที่ว่ายน้ำได้ไม่ดี มีทั้งแพลงก์ตอนพืช และแพลงก์ตอนสัตว์

4. พวกที่ว่ายน้ำเป็นอิสระ หรือเนคตอน (Nekton) ได้แก่ สัตว์ที่มีความสามารถในการว่ายน้ำได้ดี และว่องไว ได้แก่ ปลา สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก แมลงในน้ำขนาดใหญ่ เช่น ค้างคิง แมลงแมงคานา

5. พวกที่ลอยตัวที่ผิวน้ำ หรือนิวสตอน (Neuston) ได้แก่ สิ่งมีชีวิตที่พัก หรือลอยตัวบนผิวน้ำ เช่น แมลงจิงโจ้น้ำ

การหมุนเวียนธาตุอาหารในระบบนิเวศน์พื้นที่ชุ่มน้ำที่เป็นน้ำจืด

วคิน และคูสิด (2548) กล่าวถึงห่วงโซ่อาหารของระบบนิเวศน์พื้นที่ชุ่มน้ำที่เป็นน้ำจืด แบ่งได้เป็น 4 แบบ ดังนี้

1. ห่วงโซ่อาหารแบบจับกิน เป็นห่วงโซ่อาหารที่เริ่มต้นจากพืชไปยังสัตว์กินพืช และสัตว์กินสัตว์ กลุ่มแพลงก์ตอนแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1.1. แพลงก์ตอนพืช เป็นกลุ่มพืชที่สามารถดูดซับพลังงานแสงมาทำปฏิกิริยากับคาร์บอนไดออกไซด์ในกระบวนการสังเคราะห์แสง ได้คาร์โบไฮเดรตมาสร้างสารอินทรีย์ นับเป็นผู้ผลิตอาหารเบื้องต้นของระบบนิเวศน์แหล่งน้ำจืดของห่วงโซ่อาหาร

1.2. แพลงก์ตอนสัตว์ เป็นกลุ่มสัตว์เซลล์เดียว (โปรโตซัว) หรือสัตว์หลายเซลล์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังทั้งในระยะวัยอ่อนและเต็มวัย จัดอยู่ในลำดับสอง และลำดับสามของห่วงโซ่อาหารในระบบนิเวศน์แหล่งน้ำจืดที่เป็นผู้บริโภครวมทั้งแพลงก์ตอนพืช และแพลงก์ตอนสัตว์เป็นอาหาร

2. ห่วงโซ่อาหารแบบเซฟไปร์ไฟต์ ห่วงโซ่อาหารแบบนี้จะเริ่มจากซากอินทรีย์ถูกย่อยสลายโดย จุลินทรีย์แล้วจึงถูกกินโดยสัตว์ที่กินเศษอินทรีย์เป็นลำดับสอง และผู้ล่าต่อไปจนถึงผู้ล่าลำดับสุดท้าย

3. ห่วงโซ่อาหารแบบพาราสิต ห่วงโซ่อาหารแบบนี้เริ่มจากผู้ถูกอาศัยไปยังผู้อาศัย ลำดับแรก แล้วถูกอาศัยตามลำดับต่อไป

4. ห่วงโซ่อาหารแบบซับซ้อน ความเป็นจริงการบริโภคอาจไม่เป็นไปตามลำดับที่แน่นอน อย่างเช่น ข้อ 1-3 ผู้ล่าชนิดหนึ่งอาจล่าเหยื่อได้หลายชนิด และอาจเป็นเหยื่อของผู้ล่าชนิดอื่นอีกหลายชนิดเช่นกัน การถ่ายทอดพลังงานจึงมีความซับซ้อนมาก เกี่ยวโยงกันไปมาในลักษณะที่ เรียกว่า สายใยอาหาร

สถานภาพปัญหาและภัยคุกคามต่อพื้นที่ชุ่มน้ำ

วสิน และดุสิต (2548) กล่าวถึงสถานภาพปัญหาและภัยคุกคามต่อพื้นที่ชุ่มน้ำ ไว้ว่า พื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทย มีความเกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของคนไทยมาช้านาน จากความเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ และสังคมอย่างรวดเร็ว รวมทั้งการพัฒนาอย่างไร้ทิศทาง ได้นำไปสู่การเปลี่ยนแปลง และเสื่อมโทรมของพื้นที่ชุ่มน้ำหลายแห่ง แม้ว่าพื้นที่ชุ่มน้ำส่วนใหญ่จะได้รับการคุ้มครองในรูปแบบของพื้นที่อนุรักษ์ประเภทต่างๆ แต่พื้นที่ชุ่มน้ำของประเทศไทยก็ยังคงถูกคุกคามจากอดีตจนถึงปัจจุบันด้วยสาเหตุต่างๆ ได้แก่

1. การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร
2. การใช้พื้นที่ชุ่มน้ำอย่างไม่มีประสิทธิภาพ
3. ปัญหาการจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำ

นโยบายการจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำในประเทศไทย

วศิน และคุลิต (2548) ได้กล่าวถึงนโยบายการจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำในประเทศไทยไว้ดังนี้

1. การสร้างจิตสำนึกให้ตระหนักในความสำคัญ และคุณค่าของพื้นที่ชุ่มน้ำ
2. การจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำ และการประสานความร่วมมือในการอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำ
3. การเสริมสร้างสมรรถนะ และอัตรากำลังของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง
4. การส่งเสริม และสนับสนุนให้มีการศึกษา และวิจัย
5. การกำหนดเงื่อนไขการใช้ประโยชน์ และสิทธิในการถือครองที่ดินในพื้นที่ชุ่มน้ำ
6. การส่งเสริมการใช้มาตรการทางกฎหมาย และเพิ่มประสิทธิภาพขององค์กรที่เกี่ยวข้องกับการจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำ
7. การส่งเสริมความร่วมมือในการอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำระหว่างประเทศ

ความสัมพันธ์ระหว่างระบบนิเวศวิทยาทางน้ำกับแหล่งวางไข่ และแหล่งอนุบาลตัวอ่อนสัตว์น้ำ

ยงค์ (2530) กล่าวถึงความสำคัญของแพลงก์ตอนพืชต่อระบบนิเวศวิทยาทางน้ำ ไว้ว่า แพลงก์ตอนพืชเป็นผู้ผลิตขั้นต้น (primary producer) ในแหล่งน้ำและในบ่อ ทำหน้าที่สังเคราะห์สารอินทรีย์จากธาตุอาหาร และเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์มาสะสมไว้ในรูปพลังงานเคมี โดยกระบวนการสังเคราะห์แสง ในห่วงโซ่อาหารในบ่อและแหล่งน้ำ แพลงก์ตอนพืชเป็นอาหารของสัตว์ทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ในห่วงโซ่อาหารถัดขึ้นไป ทำให้เกิดผลผลิตในแหล่งน้ำ ปลาหลายชนิดกินแพลงก์ตอนพืชเป็นอาหารโดยตรง หอยส่วนมากก็จะใช้แพลงก์ตอนพืชเป็นอาหารโดยตรง ลูกสัตว์น้ำวัยอ่อนส่วนมากใช้แพลงก์ตอนพืชหรือแพลงก์ตอนสัตว์เป็นอาหาร แพลงก์ตอนสัตว์และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดเล็กต่างๆ ที่เป็นอาหารของสัตว์น้ำก็ใช้

แพลงก์ตอนพืชเป็นอาหาร แพลงก์ตอนพืชจึงเป็นอาหารธรรมชาติที่สร้างความอุดมสมบูรณ์ต่อบ่อและแหล่งน้ำ

ธีระ (2535) กล่าวถึงแพลงก์ตอนสัตว์ (Zooplankton) ไว้ว่า แพลงก์ตอนสัตว์จะมีขนาดใหญ่มากกว่าแพลงก์ตอนพืช โดยแพลงก์ตอนสัตว์จัดเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับลูกปลาวัยอ่อน

กรมประมง (2538) กล่าวถึงบทบาทสำคัญของพรรณไม้น้ำระบบนิเวศวิทยาในแหล่งน้ำจืดว่า พบการแพร่กระจายอยู่ทั่วไปในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน ทั้งในเขตหนาว เขตอบอุ่น และ เขตร้อน ตั้งแต่ในลำธารบนยอดเขาสูง จนถึงที่ลุ่มในเขตพื้นราบ และมักจะเป็นจุดเด่นที่เราสามารถรู้สึกได้เมื่อพบเห็นแหล่งน้ำ พรรณไม้น้ำแต่ละชนิดไม่ว่าจะเป็นประเภทใด ก็จะมีบทบาทสำคัญต่อระบบนิเวศของแหล่งน้ำนั้น

1. เป็นแหล่งสร้างอาหารพื้นฐาน และแหล่งสร้างก๊าซออกซิเจน ซึ่งมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสัตว์ที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำนั้น
2. เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งวางไข่ แหล่งหากิน และที่หลบซ่อนตัวของปลาและ สัตว์ทั่วไป
3. บริเวณของพืชชายน้ำจะเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งวางไข่ และแหล่งหากินของสัตว์จำพวกนกน้ำ สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ และสัตว์เลื้อยคลานหลายชนิด
4. พรรณไม้น้ำที่เกิดตามชายตลิ่งและพื้นที่ตื้นน้ำ จะช่วยยึดพื้นดินให้เกิดความมั่นคง ลดการกัดเซาะของกระแสน้ำช่วยรักษาสภาพของแหล่งน้ำไว้ แต่ในขณะเดียวกันพรรณไม้น้ำโดยเฉพาะในแหล่งน้ำปิดในเขตร้อน จะเป็นตัวการสำคัญที่ทำลายสภาพของแหล่งน้ำ เนื่องจากการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและเน่าตายเปื่อยทับถมกันทำให้เกิดการตื้นเขิน
5. พรรณไม้น้ำเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้แหล่งน้ำที่มีทัศนียภาพอันสวยงาม แหล่งน้ำที่มีพรรณไม้น้ำหนาแน่นเกินไปจะดูกรังกรัง ไม่สวยงาม นอกจากนี้แล้วพรรณไม้น้ำที่มีมากเกินไป ยังเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาแหล่งน้ำในด้านต่างๆ อย่างมากอีกด้วย

ดังนั้นพรรณไม้น้ำมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบนิเวศของแหล่งน้ำ เป็นสำคัญที่ทำให้สภาวะแวดล้อมในแหล่งน้ำนั้นอยู่ในสมดุล ที่สิ่งมีชีวิตทั้งหลายจะอยู่ร่วมกันโดยปกติสุข พรรณไม้น้ำเป็นแหล่งสร้างอาหารพื้นฐาน แหล่งสร้างออกซิเจน เป็นที่อยู่อาศัย ที่หากิน ที่หลบซ่อนตัว และแหล่งวางไข่ของสัตว์น้ำ สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ นกน้ำและสัตว์เลื้อยคลาน นานาชนิด อย่างไรก็ตาม

พรรณไม้น้ำก็มีทั้งคุณและโทษ พรรณไม้น้ำบางชนิดเป็นวัชพืชที่ยากต่อการกำจัด ทำให้ความเสียหายต่อการเกษตรและเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาแหล่งน้ำในด้านต่างๆ เป็นอย่างมาก พรรณไม้น้ำชนิดต่างๆ ในแหล่งน้ำต่างๆก็มีความสำคัญในตัวเอง ที่จะช่วยให้ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำนั้นอยู่ในภาวะสมดุล ดังนั้นการศึกษารรรมชาติของแหล่งน้ำและ พรรณไม้น้ำให้เข้าใจอย่างถ่องแท้และ การหา มาตรการการควบคุมอย่างต่อเนื่อง จึงน่าจะเป็นวิธีการที่ดีกว่าการกำจัดให้หมดสิ้นไป

พืชน้ำมีความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ โดยเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำ ซึ่งบริเวณที่มี พืชน้ำหนาแน่นจะมีความชุกชุมของแพลงก์สัตว์ที่เป็นอาหารปลาว่ายอ่อน

Gregg and Rose (1985) รายงานว่า พืชน้ำขนาดใหญ่จะสามารถลดความแรงของ กระแสน้ำและยังสามารถเพิ่มพื้นที่อยู่อาศัยให้กับสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ซึ่งมีผลต่อการแพร่กระจาย และความชุกชุมของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังซึ่งจะพบมากกว่าบริเวณที่ไม่มีพืชน้ำ

Jim (1976) กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างพรรณไม้น้ำและการสืบพันธุ์ของปลาไว้ว่า พรรณไม้น้ำมีความเกี่ยวข้องมายาวนาน เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลอย่างมากต่อนิเวศวิทยาของปลา ทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยพืชน้ำจะมีอิทธิพลต่อการสืบพันธุ์ของปลา คือ พรรณไม้น้ำมีส่วนช่วยในการวางไข่ ในการศึกษาทางด้านพฤติกรรมโดยเฉพาะในด้านความสัมพันธ์ของที่อยู่อาศัยของปลานั้นมีความเกี่ยวข้องในลักษณะของสิ่งกระตุ้น ที่มีการตอบรับถึงการนำมาซึ่งกิจกรรมการวางไข่ สิ่งกระตุ้นจะมีความเกี่ยวข้องลักษณะเฉพาะของพืช การเคลื่อนไหวของพืชจะเป็นแรงกระตุ้นในการวางไข่ ซึ่งความสัมพันธ์ที่แสดงให้เห็นชัดว่า อย่างน้อยที่สุดของการมีชีวิตอยู่ของปลาบางชนิด ซึ่งจะไม่วางไข่ในที่ที่ไม่มีพรรณไม้น้ำอยู่ มีหลายชนิดที่ทำการค้นหาค้นหาบริเวณที่มี พรรณไม้น้ำเพื่อการสืบพันธุ์ นอกจากนี้พื้นที่วางไข่จะต้องมีตัวนำ ซึ่งก็คือพืชที่มีสารเคมีธรรมชาติที่มีความสำคัญมากต่อปลาในแหล่งน้ำนั้นมากกว่าอาหาร การเลื่อมลงของพืชต่างๆเป็นการบ่งบอกถึงการปล่อยสารอินทรีย์ต่างๆในน้ำ ซึ่งทำให้เกิดอิทธิพลต่อการพัฒนาอวัยวะเพศของปลา นั่นก็คือ Gonatropins และ แนนอนปลาขังอยู่ในน้ำที่ปราศจากซิงฮอร์โมน จะไม่มีการพัฒนาอวัยวะเพศที่เจริญเติบโตเต็มที่ และปริมาณออกซิเจนในน้ำก็จะมีอิทธิพลต่อการเกิดของพวกพืช ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างพืชและออกซิเจนเป็นลักษณะเด่นเฉพาะของแหล่งน้ำนั้น และยังได้มีการกล่าวถึงความสำคัญของพืชที่ใช้สำหรับทำรังในการวางไข่ของปลา บทบาทของพรรณไม้น้ำ ที่ใช้ทำรังในการวางไข่ของปลาจะมี 2 ลักษณะ คือ ลักษณะแรกพืชน้ำจะคงไว้เช่นเดิมไม่มี

การเปลี่ยนแปลงรูปแบบโดยปลาจะเข้ามาวางไข่บริเวณที่มีพืช ส่วนลักษณะที่สองอาจมีการเคลื่อนย้ายหรือมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมเช่นการนำพืชไปทำเป็นรังสำหรับวางไข่

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำเป็นสิ่งที่ซับซ้อน และยังต้องมีการศึกษาต่อไป ในขณะที่ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ เช่น คุณภาพน้ำทางกายภาพ และเคมีของแหล่งน้ำก็เป็นศาสตร์ที่สำคัญเช่นกันในการศึกษาระบบนิเวศน์แหล่งน้ำ

ความสำคัญของระบบนิเวศน์ในแหล่งน้ำท่วมขังต่อการเป็นแหล่งวางไข่และอนุบาลตัวอ่อนสัตว์น้ำ

Unknown name (2007) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแหล่งน้ำท่วมไว้ว่า แหล่งน้ำท่วมสามารถที่จะเป็นตัวสนับสนุนทางด้านความอุดมสมบูรณ์ทางระบบนิเวศวิทยา ทั้งในด้านปริมาณและความหลากหลาย โดยดินบริเวณแหล่งน้ำท่วมจะมีการปลดปล่อยแร่ธาตุอาหารต่างๆ ออกมา ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตพืชต่างๆ ที่อยู่บริเวณนั้น ซึ่งจะเห็นได้อย่างชัดเจนว่า ชนิดพันธุ์ของพืชหรือต้นไม้ที่เจริญเติบโตบริเวณแหล่งน้ำท่วม จะมีอัตราการเติบโตได้ดีกว่า ชนิดพันธุ์ที่เจริญเติบโตนอกแหล่งน้ำท่วม

สุยม (2542) ได้สรุปความสำคัญของแหล่งน้ำท่วมขังไว้ว่า เป็นแหล่งที่มีความเหมาะสมสำหรับปลาใช้เป็นแหล่งวางไข่และแหล่งอนุบาลตัวอ่อน เนื่องจากแหล่งน้ำท่วมเป็นบริเวณที่มีการสะสมของสารอินทรีย์และธาตุอาหารพืช ทำให้มีอาหารของพ่อแม่พันธุ์และตัวอ่อนสัตว์น้ำ อุดมสมบูรณ์ โดยเฉพาะแพลงก์ตอนสัตว์และสัตว์หน้าดิน นอกจากนี้ ยังเป็นบริเวณที่มีพรรณไม้น้ำจำนวนมาก ซึ่งพ่อแม่ปลาสามารถใช้เป็นแหล่งวางไข่ได้ ขณะที่ตัวอ่อนปลาจะใช้พรรณไม้น้ำเป็นแหล่งหลบภัย ในแหล่งน้ำประเภทหนองบึงและอ่างเก็บน้ำ บริเวณชายฝั่งที่ตื้น และมีการถูกท่วมขังสลับกับการแห้งขอด ทำให้เกิดการท่วมของน้ำเป็นครั้งคราว จะเป็นแหล่งที่มีระบบนิเวศน์เหมาะสมต่อการใช้เป็นแหล่งวางไข่และอนุบาลตัวอ่อนของปลามากกว่าในพื้นที่เปิดโล่ง

Grenouillet and Pond (2001) ทำการศึกษาลูกปลาวัยอ่อนในแหล่งที่มีพืชน้ำ พบว่า ลูกปลาวัยอ่อน จะแปรผันตามความขรุขระของแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กเมื่อโตเต็มที่ปลาก็จะแปรผันตามความขรุขระของแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดใหญ่ ซึ่งสิ่งมีชีวิตทุกชนิดในน้ำล้วนมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

Hoberg *et. al.* (2002) กล่าวว่าจากการศึกษาห้วงโซ่อาหารในรอบปี บริเวณแหล่งน้ำท่วม บริเวณสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ Okavanga และ Botswana พบว่าปลาต้องการพื้นที่ที่เป็นแหล่งน้ำท่วม เพราะว่ามีธาตุอาหารที่เป็นทั้งอินทรีย์และอนินทรีย์สาร โดยบริเวณดังกล่าวจะมีปริมาณความเข้มข้นของไนโตรเจนและฟอสฟอรัส เพราะว่าเป็นธาตุอาหารที่สำคัญในการผลิต ผลผลิตขั้นต้น พวกแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ซึ่งเป็นอาหารของลูกปลาวัยอ่อน โดยปลาจะอพยพเพื่อมาวางไข่ บริเวณนี้

Winemiller and Jepsen (1998) กล่าวว่าที่อยู่อาศัย ที่อยู่ในพื้นที่แหล่งน้ำท่วมในแม่น้ำเซอีรอน จะมีความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงที่อยู่อาศัยของปลา ซึ่งแหล่งน้ำท่วมจะเป็นตัวกระตุ้นความรู้สึกในการตอบรับของปลา ทำให้ปลาเกิดการอพยพเนื่องจากการสร้างห้วงโซ่อาหารบริเวณนี้

สภาพพื้นที่ศึกษา

ความเป็นมาของพื้นที่ชุ่มน้ำเขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2550) กล่าวถึง ลักษณะสภาพพื้นที่ของหนองบงคายไว้ดังนี้

ทะเลสาบเชียงแสนหรือหนองบงคาย ตั้งอยู่ในท้องที่ตำบลโยนก และตำบลป่าสัก อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย ระหว่างเส้นละติจูดที่ 20° 28' 25" ถึง 20° 40' 55" เหนือ และเส้นลองจิจูดที่ 100° 6' 17" ถึง 100° 7' 38" ตะวันออก เดิมเป็นหนองน้ำธรรมชาติขนาดเล็ก ที่ล้อมรอบด้วยภูเขาและเนินเขาเตี้ยๆ ซึ่งชาวบ้านได้ร่วมกันทำฝายดินกันแม่น้ำลัวะ เพื่อกักเก็บน้ำไว้ใช้เพื่อการเพาะปลูก และต่อมาหน่วยงานเร่งรัดพัฒนาชนบท ได้สร้างฝายน้ำล้นขนาดเล็กเพื่อใช้กันบริเวณทางน้ำไหลในปี พ.ศ. 2528 ทำให้เกิดเป็นทะเลสาบขนาดย่อมขึ้น มีพื้นที่ประมาณ 2,700 ไร่ จึงมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “ทะเลสาบเชียงแสน” เป็นบริเวณที่มีทิวทัศน์สวยงาม เหมาะสมเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ แต่ในปัจจุบันจำนวนประชากรได้เพิ่มจำนวนมากขึ้น พื้นที่โดยรอบถูกบุกรุกครอบครอง ทำให้ถิ่นที่อยู่อาศัยของนกน้ำถูกทำลาย นอกจากนี้นกน้ำและปลาที่เคยชุกชุมถูกไล่ไปเป็นจำนวนมาก จังหวัดเชียงรายเห็นว่าหากปล่อยไว้ในสภาพเช่นนี้ โดยไม่มีเจ้าหน้าที่เข้าไปดูแลอย่างใกล้ชิด อาจทำให้สัตว์ป่าอีกหลายชนิดสูญพันธุ์ไป จึงได้ขอให้กรมป่าไม้ดำเนินการประกาศพื้นที่นี้เป็นเขตห้ามล่าสัตว์ป่า และกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้ประกาศให้หนองบงคายเป็นเขตห้ามล่า

สัตว์ป่าเมื่อวันที่ 4 เมษายน พ.ศ. 2528 โดยสถานภาพพื้นที่ตามกฎหมาย เป็นพื้นที่
 สาธารณประโยชน์อยู่นอกเขตป่าสงวนแห่งชาติและป่าต้นน้ำลำธาร พื้นที่ส่วนใหญ่ครอบคลุม
 ผืนน้ำ และแนวป่าแคบๆพื้นที่ชุ่มน้ำหนองบงคาย ได้รับการประกาศเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญ
 ระหว่างประเทศ (แรมซาร์ไซต์) ของอนุสัญญาว่าด้วยพื้นที่ชุ่มน้ำ ลำดับที่ 1101 เมื่อวันที่ 5
 พฤษภาคม พ.ศ.2544 ภายหลังจากที่ประเทศไทยได้เป็นภาคีสมาชิกอนุสัญญาแรมซาร์ เป็นลำดับที่
 110 เมื่อวันที่ 13 กันยายน พ.ศ. 2541 พื้นที่รอบนอกเขตห้ามล่าฯ เป็นที่ดินของเอกชนทั้งหมด
 ปัจจุบันยังไม่มีกรรังวัดแนวเขตที่ชัดเจน หน่วยราชการและชาวบ้านทั่วไป มีความเข้าใจว่าขอบเขต
 ของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าหนองบงคายมีเฉพาะขอบเขตของน้ำเท่านั้น

ลักษณะทางกายภาพ

พื้นที่ชุ่มน้ำหนองบงคาย อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย มีพื้นที่รวมประมาณ 2,700 ไร่
 มีความลึกเฉลี่ยประมาณ 2.0 เมตร สามารถเก็บน้ำได้สูงสุด 4.9 ล้านลูกบาศก์เมตร ล้อมรอบด้วย
 เนินเขาเตี้ยๆ มีความสูงระหว่าง 360–500 เมตร ซึ่งเป็นพื้นที่ลุ่มน้ำขนาดเล็กประมาณ 10,369 ไร่ ซึ่ง
 ครอบคลุมพื้นที่ตำบลป่าสัก และตำบลโยนก อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย พื้นที่ประมาณร้อยละ
 80 เป็นที่ราบมีความลาดชันไม่เกินร้อยละ 2 โดยมีดอยจันมีความสูงที่สุดเท่ากับ 493 เมตร มี
 พื้นที่ปกคลุมประมาณ 102 ตารางกิโลเมตร พื้นที่ตำบลป่าสักมีความสูงมากกว่าตำบลโยนกเล็กน้อย

สภาพภูมิอากาศ

ลักษณะภูมิอากาศโดยทั่วไปมีความแตกต่างทางฤดูกาลสูงฤดูหนาวมีอากาศหนาวเย็นและแห้ง
 แฉ้ง ส่วนในฤดูร้อนมีอากาศร้อนอบอ้าวและมีฝนตก มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 1,705.4 มิลลิเมตร
 ช่วงอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือน 18.8–27.0 องศาเซลเซียส ส่งผลให้มีค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายปีสูง
 ประมาณร้อยละ 77 ของพื้นที่ ที่ได้รับอิทธิพลของลมจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงฤดู
 หนาว

สภาพทางธรณีพื้นฐาน

ลุ่มน้ำ:

ทะเลสาบหนองบงคายหรือทะเลสาบเชียงแสนล้อมรอบด้วยเนินเขา ประกอบด้วย
ลุ่มน้ำแม่กก ซึ่งเป็นลำน้ำสาขาของลุ่มน้ำโขง และลุ่มน้ำสาขาเชียงแสน-หนองหลวง

ระดับชั้นความสูง:

หนองบงคายตั้งอยู่ที่ระดับความสูงต่ำสุด 0–400 เมตรจากระดับน้ำทะเล บริเวณ
ทะเลสาบเป็นพื้นที่ราบ มีความลึก 1.5–4 เมตร ส่วนพื้นที่รอบทะเลสาบค่อนข้างลาดชันไปทางตะวันออกมี
ระดับความสูงถึง 700 เมตร จากระดับน้ำทะเล

ลักษณะทางสัณฐานของลุ่มน้ำ:

หนองบงคายเกิดขึ้นจากการสร้างฝายกั้นน้ำขนาดเล็กเพื่อใช้กั้นบริเวณทางน้ำไหล
ใช้กักเก็บน้ำเพื่อเกษตรกรรม มีระดับความลึกที่สุด 4.5 เมตร ระดับความลึกเฉลี่ยประมาณ 2 เมตร
โดยระดับความลึกผันแปรไปตามฤดูกาลและแตกต่างกันในแต่ละปี

สภาพทางปฐพีวิทยา

ดินที่พบในหนองบงคายเป็นดินชุดเชียงราย เกิดจากการทับถมของตะกอนลำนํ้า มีลักษณะ
อุ้มน้ำได้ดีมาก เป็นดินเหนียว ดินร่วนปนทราย และดินเหนียวปนทราย มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่
ในช่วง 5.5–6.5 สำหรับลักษณะดินในพื้นที่ลุ่มน้ำแห่งนี้เป็นดินร่วนปนเหนียว และ ดินร่วนปน
ทรายเนื่องจากพื้นที่ลุ่มน้ำแห่งนี้เป็นที่การเกษตรเป็นส่วนใหญ่ ทำให้อาจจะเกิดการ
ชะล้างพังทลายของดินซึ่งส่งผลให้เกิดการตื้นเขินของอ่างเก็บน้ำได้ ในอนาคตดินที่พบอยู่ใน
พื้นที่เกิดจากวัสดุเหลือค้างจากวัตถุต้นกำเนิด (residuum and local colluvium) และการทับถมของ
ตะกอนลำนํ้า ดินจัดอยู่ในชุดดินเชียงแสนที่เกิดจากดินตะกอนลุ่มน้ำ มีลักษณะเป็นดินเหนียวอุ้มน้ำ
ได้ดีมาก ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในช่วง 5.5–6.5 ประมาณร้อยละ 42 มีความเหมาะสมสำหรับ
การทำนา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่คาบไยและประมาณร้อยละ 22 มีความเหมาะสมปานกลาง

สำหรับพืชไร่ แต่มีปัญหาเรื่องการระบายน้ำ มีปริมาณการชะล้างพังทลายของดินโดยรอบค่อนข้างสูง สภาพภาพของการเกิดภัยการของดินในหนองบงคาย เป็นผลมาจากการเปลี่ยนพื้นที่ป่ารอบๆ เพื่อมาทำการกสิกรรมซึ่งส่งผลให้ปริมาณตะกอนสะสมอยู่ในหนองบงคายประมาณ 24,540 ตันต่อปี และจากการคำนวณ พบว่า หากยังปล่อยให้มีการตกตะกอนในลักษณะนี้โดยปราศจากการจัดการใดๆ พบว่า อีกประมาณ 500 ปี จะมีปริมาณตะกอนทับถมจนเต็มหนองบงคาย

สภาพทางอุทกวิทยา

หนองบงคายจัดเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีน้ำท่วมขังอยู่ตลอดปี ระดับความลึกอยู่ระหว่าง 0-4.5 เมตร โดยมีความลึกเฉลี่ยประมาณ 2 เมตรสามารถกักเก็บน้ำได้สูงสุด 4.9 ล้านลูกบาศก์เมตร ที่ระดับความสูง 374 เมตร ระดับน้ำจะปรับลดลงประมาณ 1-1.5 เมตร ในช่วงฤดูแล้ง แหล่งน้ำสำรองที่สำคัญได้จากปริมาณน้ำฝนในลักษณะของน้ำไหลบ่า (run off) เป็นส่วนใหญ่ พื้นที่รับน้ำมีประมาณ 15.75 ตารางกิโลเมตรและมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีเท่ากับ 1,705 มิลลิเมตรต่อปี ดังนั้นปริมาณน้ำที่ไหลเข้าพื้นที่ต้นน้ำมีประมาณ 26.8 ล้านลูกบาศก์เมตร โดยมีปริมาณน้ำไหลบ่าเข้าสู่หนองบงคายเท่ากับ 7.89 ล้านลูกบาศก์เมตร แหล่งน้ำใกล้เคียงหนองบงคาย ประกอบด้วย หนองหลวง หนองแฉลบ และหนองบัว น้ำที่ไหลลงสู่หนองบงคายทั้งหมดเป็นน้ำผิวดินจากน้ำฝนที่ตกลงสู่พื้นที่ลุ่มน้ำหนองบงคาย ขนาดพื้นที่เท่ากับ 16.59 ตารางกิโลเมตร หรือ 10,369 ไร่ จากการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำฝน พบว่าจะมีน้ำไหลเข้าหนองบงคายประมาณ 27 ล้านลูกบาศก์เมตร/ปี เป็นปริมาณน้ำท่าประมาณ 8 ล้านลูกบาศก์เมตร ซึ่งจะไหลลงแม่น้ำลัวะ ก่อนจะไปบรรจบกับแม่น้ำโขงที่หมู่บ้านสันธาตุ ที่อยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้หรือประมาณ 6 กิโลเมตร จากหนองบงคาย ปริมาณน้ำในทะเลสาบจะสูญเสียไปจากการคายระเหย ประมาณ 3.4 ล้านลูกบาศก์เมตร ซึมลงดินหรือรั่วไหล ประมาณ 1.1 ล้านลูกบาศก์เมตร และชาวบ้านสูบน้ำไปใช้เพื่อการเกษตรประมาณ 3.2 ล้านลูกบาศก์เมตร คุณภาพน้ำในหนองบงคาย และแหล่งน้ำใกล้เคียงมีค่าอุณหภูมิอยู่ในระดับมาตรฐานของแหล่งน้ำในประเทศไทย ค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำมีค่าสูงกว่ามาตรฐานเล็กน้อย โดยบริเวณทิศตะวันตกของหนองบงคาย และทิศตะวันออกของที่ทำการเขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย ซึ่งมีการเลี้ยงควาย หมู และไก่ ปริมาณธาตุอาหาร เช่น ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำมีค่าสูงกว่า ค่ามาตรฐานของน้ำผิวดิน และน้ำดื่มโดยเฉพาะบริเวณที่อยู่ใกล้รีสอร์ทและแปลงปลูกส้มทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของหนองบงคาย ซึ่งมีการปนเปื้อนของน้ำทิ้งและสารเคมีจากการเกษตร

การทำประมง

มีการใช้ประโยชน์เพื่อเป็นแหล่งอาหารและรายได้แก่ชุมชนโดยรอบ ตลอดจนเป็นแหล่งอาหารแก่นกที่อพยพ และนกที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้น พบว่าสัตว์น้ำหลักๆ ที่สามารถจับได้ เช่น ปลาช่อน ปลาดุก ปลานิล ปลาบู่ ปลาหมอ และปลาสลาด เป็นต้น มีผลผลิตเฉลี่ยรายเดือนประมาณ 22-93 กิโลกรัม/ครัวเรือน ซึ่งมีปลานิลเป็นผลผลิตหลัก จากการคำนวณมูลค่าผลผลิตสัตว์น้ำที่จับได้พบว่าเท่ากับ 47,583 บาท/ปี/ครัวเรือน เมื่อหักต้นทุนผันแปรทั้งที่เป็นตัวเงินและไม่เป็นตัวเงิน พบว่าครัวเรือนมีรายได้สุทธิเฉลี่ยจากการทำประมงเท่ากับ 31,023 บาท/ครัวเรือน จากจำนวนครัวเรือน 118 ครัวเรือนที่ได้ประโยชน์จากการทำประมง ทำให้เกิดมูลค่ารายได้สุทธิจากการเป็นแหล่งทรัพยากรประมงไม่น้อยกว่า 3,660,714 บาท/ปี

ลักษณะทางชีวภาพ

พันธุ์ปลาที่พบในหนองบงคาย มีอย่างน้อย 13 ชนิด ชนิดที่ถูกคุกคามในท้องถิ่นที่อาศัยตามธรรมชาติ (threatened in the wild) และเป็นพันธุ์เฉพาะถิ่น ได้แก่ ปลากัดไทย (*Betta splendens*) ชนิดปลาที่สำคัญในทางชีววิทยา ได้แก่ ปลาหมอแฉะ (*Badis badis*)

ส่วนสองฝั่งแม่น้ำปกคลุมด้วยหญ้าพง พบพืชอย่างน้อย 24 ชนิด พืชบริเวณหนองน้ำหนาแน่นที่สุด ได้แก่ หญ้าคา หญ้าปล้อง หญ้าไซ หญ้าแฉะ อ้อ ส่วนไม้ร่ายยักษ์ แพร่ระบัดทั่วไปทำให้เกิดปัญหาเนื่องจากการควบคุมได้ยาก บริเวณที่มีน้ำขังพบผักตบชวา ผักบุ้ง แพงพวยน้ำ แหน และแหนแดง

คุณค่าและการใช้ประโยชน์

เป็นแหล่งสำหรับใช้อุปโภคบริโภค การประมง การเกษตร คุณค่าทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมปัจจุบันเป็นสถานที่พักผ่อนทางธรรมชาติและเป็นที่ดูนกของนักท่องเที่ยว (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2542)

มูลนิธิโลกสีเขียว (2549) กล่าวถึง ปัญหาที่รุนแรงในพื้นที่ชุ่มน้ำแอ่งเชียงแสน-เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย หรือที่รู้จักกันในนาม ทะเลสาบเชียงแสน ได้แก่ การครอบครองพื้นที่รอบ

หนองบงคาย โดยเอกชนหรือนายทุนเพื่อสร้างที่พักแรมสำหรับนักท่องเที่ยว การแผ้วถางหญ้าและไม้พุ่มริมน้ำ การจับปลาเกินกำลังผลิตตามธรรมชาติ การเก็บไข่นก การระบาดของหอยเชอรี่สู่่น้ำข้าว ฯลฯ

ยรรยง ศรีเจริญ (2545) กล่าวถึงรายงานพื้นที่ชุ่มน้ำแอ่งเชียงแสน รวมทั้งพื้นที่ชุ่มน้ำเขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย ได้รับคัดเลือกให้เป็นพื้นที่โครงการนำร่องของโครงการ การจัดการและคุ้มครองพื้นที่ชุ่มน้ำ ซึ่งโครงการดังกล่าวได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลเดนมาร์ก ภายใต้โครงการความร่วมมือด้านสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาแห่งประเทศเดนมาร์ก (Danish Cooperation on Environment and Development) หรือ DANCED เพื่อดำเนินการโครงการระหว่างปี พ.ศ. 2544 – 2549 เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 54 เดือน โครงการดังกล่าว มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการจัดการและการใช้ประโยชน์พื้นที่ชุ่มน้ำในประเทศไทยอย่างชาญฉลาดและยั่งยืน

สำนักข่าวประชาธรรม (2545) รายงานถึงการพัฒนาที่ผ่านมาที่มีการขุดลอก และถมหนองน้ำแอ่งเชียงแสน ส่งผลกระทบอย่างมากต่อระบบนิเวศพื้นที่ชุ่มน้ำขณะนี้สาหร่ายและพืชน้ำลดจำนวนลงเรื่อยๆ และเริ่มมีวัชพืชน้ำเข้ามาทดแทนที่ มีการกระจายตัวของหอยเชอรี่มากขึ้น เมื่อน้ำหลากมาหอยเชอรี่ก็จะไหลไปกัดกินต้นข้าวของชาวบ้านจนเสียหาย สาหร่ายที่ถูกขุดลอกออกนั้นยังเป็นอาหารของปลาหลากหลายชนิด เมื่อพืชน้ำลดลง พันธุ์ปลาลดลงก็ส่งผลกระทบต่อนกอพยพที่เคยมากินปลาหายไปแล้วย้ายไปยังพื้นที่นาของชาวบ้านแทนสร้างความเสียหายกับชาวบ้านอย่างมาก

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เจดศักดิ์ และธนา (2543) ทำการศึกษาทางนิเวศวิทยาและการประมง ในหนองบงคาย ตำบลโยนก อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย พบว่าชนิดสัตว์น้ำจำนวน 13 ชนิด อยู่ในกลุ่มสัตว์น้ำที่มีความสำคัญ 10 กลุ่ม กลุ่ม Cyprinids เป็นกลุ่มสัตว์หลัก ประกอบด้วยพันธุ์สัตว์น้ำ 3 ชนิด องค์ประกอบของสัตว์น้ำกลุ่มหลักประกอบด้วย Cyprinidae (35.18%), Synbranchidae (32.10%), Eleotrididae (20.99%), Anabantidae (3.70%), Channidae (3.70%), Belontiidae (1.85%), Notopteridae (0.62%), Cichlidae (0.62%) และ Sergestidae (0.62%) จากการสำรวจแหล่งกักต่อน้ำ 5 ชนิด แหล่งกักต่อน้ำ 6 ชนิด สัตว์หน้าดิน 5 ชนิด และพืชน้ำอีก 12 ชนิด คุณสมบัติของน้ำค่อนข้างเป็นกรด

ซึ่งอาจมีผลทำให้สัตว์น้ำเจริญเติบโตช้าลง คุณสมบัติทางด้านต่างๆ สรุปได้ดังนี้ ค่าความโปร่งแสง (90-140 เซนติเมตร), ความเป็นกรด-ด่าง (pH 5.73-6.00), ค่าการนำไฟฟ้า (conductivity, 20-30 ms/cm), อุณหภูมิ (29.7-31.8 องศาเซลเซียส), อุณหภูมิอากาศ (29-34 องศาเซลเซียส), ออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved oxygen, 5.6 - 7.6 ppm) และค่าความเป็นด่าง (Alkalinity, 0 - 16 มก./ล.)

ธีระพงศ์ (2538) ทำการศึกษาการจำแนกชนิดและการแพร่กระจายของปลาว่ายอ่อนในแนวหญ้าทะเล บริเวณอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม จังหวัดตรัง พบว่าปริมาณปลาว่ายอ่อนรวมทุกครอบครัว มีความหนาแน่นเฉลี่ย เท่ากับ 218.91 ตัว/ปริมาตรน้ำทะเล 1000 ลูกบาศก์เมตร ปลาว่ายอ่อนที่ปริมาณมากที่สุดในเดือน มีนาคม รองลงมากรกฎาคม ส่วนเดือนที่มีปริมาณปลาว่ายอ่อนน้อยที่สุด คือ เดือนพฤศจิกายน และการกระจายของลูกปลาว่ายอ่อนบริเวณหญ้าทะเล จะมีปริมาณมากกว่าบริเวณที่ไม่มี และบริเวณที่ใกล้ฝั่งจะมีความหนาแน่นมากกว่าบริเวณไกลฝั่ง

สันทนา และคณะ (2546) รายงานผลการศึกษานิเวศวิทยาและประชากรปลาในหนองหาร จังหวัดสกลนคร พบว่า คุณสมบัติของน้ำโดยรวมของหนองหารยังอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ พารามิเตอร์คุณสมบัติน้ำมีความคล้ายคลึงกันระหว่างจุดสำรวจและผันแปรตามฤดูกาลค่อนข้างน้อย ค่าที่พบการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลมากได้แก่ ความโปร่งแสงและความนำไฟฟ้าของน้ำ ส่วนค่าความเป็นด่างและความกระด้างยังอยู่ในเกณฑ์ระดับที่ค่อนข้างต่ำ และพบว่า ความขุ่นและความหลากหลายของแพลงก์ตอนพบอยู่ในระดับค่อนข้างสูง จำนวน 103 สกุล มีปริมาณเฉลี่ย $1.369 \pm 0.911 \times 10^6$ หน่วยต่อลูกบาศก์เมตร ประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืช 79 สกุล 1.256×10^6 หน่วยต่อลูกบาศก์เมตร แพลงก์ตอนสัตว์ 24 สกุล 0.113×10^6 หน่วยต่อลูกบาศก์เมตร มีค่าดัชนีความหลากหลายเฉลี่ย 4.505 ส่วนความหลากหลายของสัตว์หน้าดินพบรวม 32 ชนิด มีปริมาณความขุ่นค่อนข้างสูงเฉลี่ย 1028 ± 1.096 ตัวต่อตารางเมตร ประกอบด้วยชนิดสัตว์หน้าดินในกลุ่มตัวอ่อนแมลงมากที่สุด 12 ชนิด ส่วนกลุ่มไส้เดือนน้ำมีความขุ่นมากที่สุดเฉลี่ย 536 ตัวต่อตารางเมตร รองลงมาได้แก่ตัวอ่อนแมลงน้ำ 257 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าดัชนีความหลากหลายเฉลี่ย 2.622 และพบว่าความหลากหลายของพรรณไม้น้ำในหนองหารพบรวม 39 ชนิด จำแนกเป็นประเภทขายน้ำมากที่สุด 19 ชนิด มีค่ามวลชีวภาพของน้ำหนักสดเฉลี่ย 4.48 ± 4.55 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ประกอบด้วยประเภทลอยน้ำมากที่สุด 2.32 กิโลกรัมต่อตารางเมตร รองลงมาได้แก่ประเภทจมใต้น้ำ 1.86 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และประเภทขายน้ำและไหลพื้นน้ำจำนวน 0.25 และ 0.05 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ

Nabout *et. al.* (2005) ทำการศึกษาสังคมของแพลงก์ตอนพืชในพื้นที่น้ำท่วมของแม่น้ำ Araguaia ประเทศบราซิล ในช่วงฤดูฝนและช่วงฤดูแล้งในช่วงปี 2000 และปี 2001 จากการศึกษาพบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 292 ชนิด โดยพบกลุ่มหลักคือ Cryptophyceae และ nanoplankton และช่วงฤดูแล้งทั้ง 2 ปี จะพบกลุ่ม Cryptophyceae ที่เป็นกลุ่มเด่นซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน แต่จะมีความแตกต่างกันในด้านของฤดูกาลที่มีน้ำมากที่สุดกับช่วงที่มีน้ำน้อยที่สุด (ฤดูฝนกับฤดูแล้ง) อิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงความแตกต่างนี้ เนื่องมาจากการท่วมของน้ำจากการทำการวิเคราะห์คุณสมบัติของแพลงก์ตอนพืชที่มีความเกี่ยวข้องกับลักษณะทางกายภาพ เคมี และความผันแปรทางด้านภูมิศาสตร์ในแหล่งน้ำท่วมในทะเลสาบที่แม่น้ำ Araguaia บริเวณตอนกลางของประเทศบราซิล ซึ่งสรุปได้ว่าช่วงฤดูฝนและช่วงฤดูแล้งจะทำให้เกิดความแตกต่างของลักษณะทาง ชลชีววิทยาของช่วงเวลาที่มีน้ำมากที่สุดกับช่วงเวลาที่มีน้ำน้อยที่สุด

Pellicice *et. al.* (2004) ทำการทดลองว่า มวลชีวภาพของพืชน้ำและระยะเวลาในระหว่างวันจะมีผลต่อคุณลักษณะของประชากรปลา (เช่น ความหนาแน่น น้ำหนักตัว) อย่างไร ซึ่งผลการทดลองพบว่าประชากรปลาจะผันแปรตามปริมาณความหนาแน่นของพืชน้ำ โดยความหนาแน่นของประชากรปลาจะลดน้อยลงตามความหนาแน่นที่ลดลงของพืชน้ำ

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

1. เทอร์โมมิเตอร์
2. pH meter
3. Dissolved Oxygen meter
4. สารเคมีสำหรับวิเคราะห์ ค่าความเป็นด่าง แอมโมเนีย ไนเตรท และฟอสเฟต
5. Secchi disc
6. กระจกเก็บตัวอย่างน้ำ
7. ขวดเก็บตัวอย่างน้ำ

2. อุปกรณ์สำหรับการเก็บและวิเคราะห์แพลงก์ตอนพืชและสัตว์

1. ถังกรองแพลงก์ตอนขนาดช่องตา 50 ไมครอน ชนิดมีกรวยแยกแพลงก์ตอนพืชและสัตว์
2. ขวดเก็บแพลงก์ตอนและน้ำยาฟอร์มาลินความเข้มข้น 4 %
3. กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงชนิดหกกลับ (Inverted microscope)
4. สไลด์นับจำนวนเซลล์ (Sedgwick – Rafter counting cell) ขนาดความจุ 1 มิลลิลิตร

5. เครื่องนับจำนวน (Hand count)

3. อุปกรณ์สำหรับการเก็บและวิเคราะห์สัตว์หน้าดิน

1. เครื่องมือเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน Ekman dredge ขนาด 15×15 เซนติเมตร
2. ตะแกรงร่อนมาตรฐานขนาดช่องตา 500 ไมครอน
3. ถังเก็บตัวอย่างและน้ำยาฟอรั่มลินความเข้มข้น 7%
4. กล้อง Stereo พร้อมอุปกรณ์ในการถ่ายภาพนิ่งพร้อมฟิล์มสไลด์และฟิล์มสี

4. อุปกรณ์สำหรับการเก็บและวิเคราะห์พรรณไม้น้ำ

1. กรอบไม้สี่เหลี่ยมขนาดพื้นที่ 1 ตารางเมตร
2. เครื่องชั่งน้ำหนัก
3. หนังสือคู่มือจำแนกพรรณไม้น้ำ

5. อุปกรณ์สำหรับการเก็บและวิเคราะห์ลูกปลาวัยอ่อน

1. สวิงช้อนลูกปลา ขนาดหน้ากว้าง 60×60 เซนติเมตร ขนาดช่องตา 0.33 มิลลิเมตร
2. ขวดเก็บตัวอย่างลูกปลาและน้ำยาฟอรั่มลินความเข้มข้น 10%
3. กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ (zoom stereomicroscope)
4. เครื่องวัดความยาวอย่างละเอียด (micrometer)

วิธีการ

1. พื้นที่ศึกษาและจุดเก็บตัวอย่าง

พื้นที่ที่ทำการศึกษาอยู่ใน พื้นที่ชุ่มน้ำหนองบงคาย (ภาพที่ 1) กำหนดจุดเก็บตัวอย่างรวม 7 จุด (ภาพที่ 2) ได้แก่

จุดที่ S1 พื้นที่ตำบลป่าสักบริเวณทางด้านทิศเหนือของหนองบงคาย ตำแหน่ง ละติจูด 20.26386 ลองจิจูด 100.04011

จุดที่ S2 พื้นที่ตำบลโยนกบริเวณทางด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ของหนองบงคาย ตำแหน่ง ละติจูด 20.24431 ลองจิจูด 100.04497

จุดที่ S3 พื้นที่ตำบลป่าสักบริเวณทางด้านทิศตะวันตกเฉียงใต้ของหนองบงคาย ตำแหน่ง ละติจูด 20.24664 ลองจิจูด 100.02783

จุดที่ S4 พื้นที่ตำบลป่าสักบริเวณทางด้านทิศตะวันตกของหนองบงคาย ตำแหน่ง ละติจูด 20.25727 ลองจิจูด 100.02674

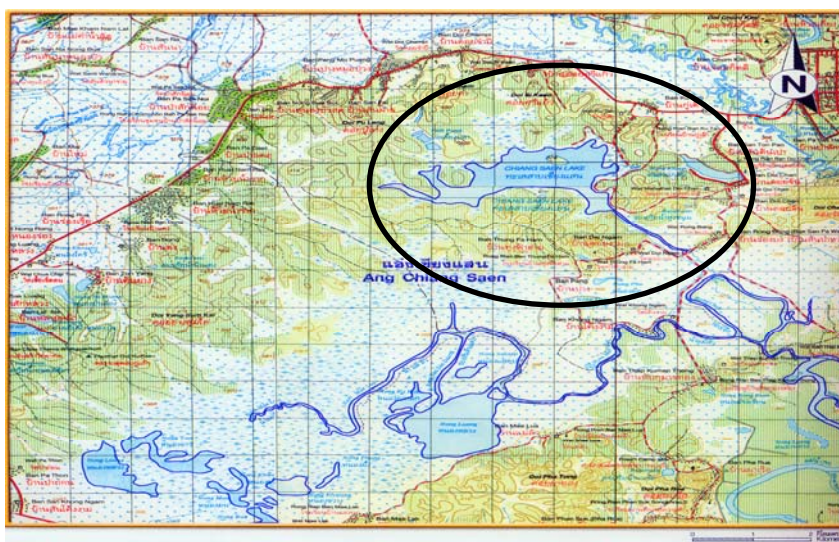
จุดที่ R1 พื้นที่ตำบลโยนกบริเวณทางด้านทิศตะวันออกของหนองบงคาย ตำแหน่ง ละติจูด 20.25816 ลองจิจูด 100.04866

จุดที่ R2 พื้นที่ตำบลป่าสักบริเวณทางด้านทิศใต้ของหนองบงคาย ตำแหน่ง ละติจูด 20.25226 ลองจิจูด 100.03525

จุดที่ R3 พื้นที่ตำบลป่าสักบริเวณเกาะกลางของหนองบงคาย ตำแหน่ง ละติจูด 20.52633 ลองจิจูด 100.04007

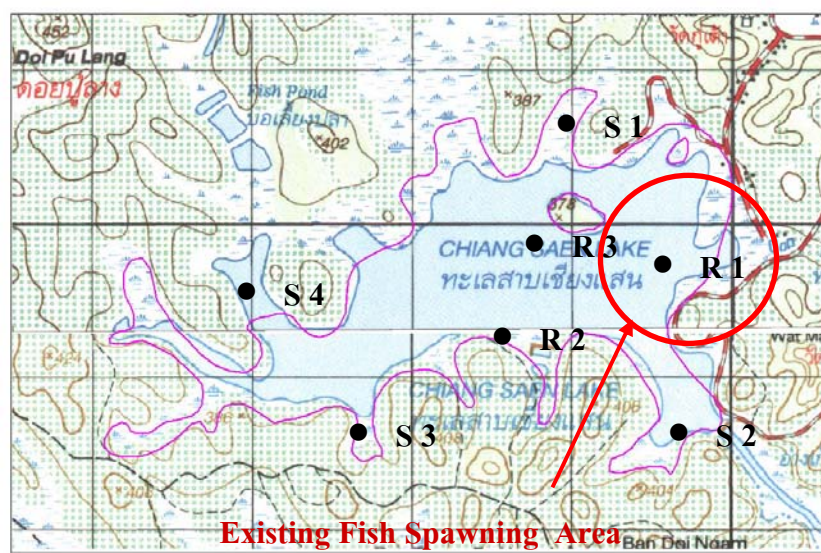
หมายเหตุ S = บริเวณที่เป็น Sampling site คือ บริเวณที่คาดว่าจะเป็แหล่งวางไข่ มีลักษณะทางกายภาพของพื้นที่อยู่บริเวณชายฝั่ง มีลักษณะเป็นที่ราบน้ำท่วมสลับกับตักแห้งในช่วง

ฤดูแล้ง ส่วน R = บริเวณที่เป็น Reference site คือบริเวณที่ใช้เป็นจุดเปรียบเทียบกับบริเวณที่คาดว่าจะแหล่งวางไข่ (Sampling site) มีลักษณะเป็นพืชที่เปิดโล่งอยู่บริเวณกลางหนองน้ำ



ที่มา: สำนักงานนโยบาย และแผนสิ่งแวดล้อม.

ภาพที่ 1 ภาพแสดงบริเวณ พื้นที่ชุ่มน้ำ หนองบงคาย (ทะเลสาบเชียงแสน)



ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน

ภาพที่ 2 ภาพแสดงจุดเก็บตัวอย่างบริเวณ เขตห้ามล่าสัตว์ป่า หนองบงคาย หรือทะเลสาบเชียงแสน

2. คุณภาพน้ำ

วิธีการเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์ ใช้กระบอกเก็บตัวอย่างน้ำ ทำการเก็บตัวอย่างที่ระดับกึ่งกลางความลึก ทำการวัดและวิเคราะห์ดัชนีคุณภาพน้ำบางประการที่มีการเปลี่ยนแปลงง่ายหรือต้องทำการตรวจวัดทันทีในภาคสนาม ซึ่งได้แก่ อุณหภูมิ ความโปร่งแสง ความเป็นกรด – ด่าง ค่าสภาพด่าง และปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ สำหรับดัชนีคุณภาพน้ำอื่นๆ ได้แก่ ปริมาณแอมโมเนีย ไนเตรท และฟอสเฟต ซึ่งจะทำให้การเก็บตัวอย่างน้ำใส่ขวดเก็บตัวอย่างเก็บขวด โดยการแช่เย็น นำมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยดัชนีคุณภาพน้ำบางประการที่วิเคราะห์แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ตารางแสดงดัชนีคุณภาพน้ำและวิธีการวัด/วิเคราะห์

ดัชนีคุณภาพน้ำ	วิธีการวัด/วิเคราะห์
อุณหภูมิ	Thermometer
ความโปร่งแสง	Secchi disc
ความเป็นกรด – ด่าง	Electrometric pH meter
ค่าสภาพด่าง	Titrimetric Method
ออกซิเจนละลายในน้ำ (DO)	Electrometric D.O. meter
แอมโมเนีย	Phenate Method
ไนเตรท	Cadmium Reduction Method
ฟอสเฟต	Ascorbic acid Method

3. แพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์

ใช้วิธีตวงน้ำที่ระดับความลึก 0.5 เมตร ในปริมาตรน้ำที่กำหนด (50 ลิตร) เทผ่านถุงกรอง แพลงก์ตอนขนาดช่องตา 50 ไมครอน เก็บรักษาแพลงก์ตอนที่รวบรวมได้ โดยการเติมน้ำยาฟอร์มาลิน ให้มีความเข้มข้น 4 % นำตัวอย่างกลับมาวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการแพลงก์ตอนวิทยา คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยใช้การวิเคราะห์ตามวิธี Several Graded Subsample และใช้ Sedgewick – Rafter Counting Slide เป็นเครื่องมือในการนับจำนวนเซลล์แพลงก์ตอน

ดัชนีที่ทำการวิเคราะห์สำหรับข้อมูลเพลงก่ตอนพีชและสัตว์ คือ กลุ่มและชนิด ความหนาแน่น ความหลากหลาย สัดส่วนระหว่างเพลงก่ตอนพีชและสัตว์ โดยการคำนวณหาค่าดัชนีความหลากหลายตามวิธีของ Shannon – Wiener's index

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

เมื่อ s = จำนวนชนิดในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างหรือเดือนที่สุ่มตัวอย่าง
 p_i = ปริมาณเพลงก่ตอนในแต่ละชนิดหารด้วยปริมาณเพลงก่ตอนทั้งหมดใน แต่ละจุดเก็บตัวอย่างหรือเดือนที่สุ่มตัวอย่าง

4. สัตว์หน้าดิน

ใช้เครื่องดักดินชนิด Ekman ขนาด 15×15 เซนติเมตร ดักดินพื้นท้องน้ำผ่านชุด ตะแกรงร่อนละเอียดเพื่อแยกเศษดินทรายออกจากตัวอย่าง ทำการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 3 ครั้งต่อจุด เก็บตัวอย่าง รวบรวมตัวอย่างไว้ในน้ำยาฟอร์มาลินที่มีความเข้มข้น 7 % และนำกลับมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยใช้กล้องจุลทรรศน์ชนิด Stereo ประกอบกับคู่มือการแยกชนิดสัตว์หน้าดินเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์

ดัชนีที่ทำการวิเคราะห์สำหรับข้อมูลสัตว์หน้าดิน ได้แก่ กลุ่มและชนิด ความหนาแน่น และความหลากหลาย โดยการคำนวณหาค่าดัชนีความหลากหลายตามวิธีของ Shannon – Wiener's index

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

เมื่อ s = จำนวนชนิดในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างหรือเดือนที่สุ่มตัวอย่าง
 p_i = ปริมาณสัตว์หน้าดินในแต่ละชนิดหารด้วยปริมาณสัตว์หน้าดินทั้งหมดในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างหรือเดือนที่สุ่มตัวอย่าง

5. พรรณไม้น้ำ

รวบรวมตัวอย่างพรรณไม้น้ำด้วยใช้กรอบไม้สี่เหลี่ยมขนาดพื้นที่ 1 ตารางเมตร ตามจุดเก็บตัวอย่างที่กำหนดไว้ นำมาจำแนกชนิดและชั่งน้ำหนักสดเพื่อหามวลชีวภาพ (Biomass) โดยใช้คู่มือการจำแนกของกรมประมง (2538)

6. ลูกปลาวัยอ่อน

ใช้สวิงช้อนลูกปลา ขนาดหน้ากว้าง 60×60 เซนติเมตร ตักช้อนลูกปลาในจุดเก็บตัวอย่าง โดยใช้สวิงทำการช้อน 10 ครั้งต่อจุดเก็บตัวอย่าง และรวบรวมลูกปลาและเก็บรักษาด้วยการเติมสารละลายฟอร์มาลินเข้มข้น 10 % นำตัวอย่างกลับมาวิเคราะห์ความชุกชุมและวัดขนาดในห้องปฏิบัติการคณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยมีดัชนีวิเคราะห์ดังนี้

1. ความชุกชุมคำนวณจาก

$$\text{ความชุกชุม (จำนวนตัว/ตารางเมตร)} = \frac{\text{จำนวนลูกปลาทั้งหมด} \times 10000}{3600 \times \text{จำนวนครั้งที่ตัก}}$$

2. Size frequency ทำการนับจำนวนและวัดขนาด นำความถี่ของลูกปลาในแต่ละขนาด plot เป็นกราฟ Size frequency

7. วิธีการในการวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงพรรณนา โดยนำข้อมูลการสำรวจมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ค่าความถี่ และค่าร้อยละ พร้อมทั้งหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยนิเวศวิทยาทางน้ำต่างๆ โดยใช้การเปรียบเทียบจากข้อมูลที่จัดทำในรูปแบบของตารางและกราฟ และหาความสัมพันธ์ทางสถิติโดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ Pearson correlation และ Spearman 's correlation ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

8. ตารางแผนการวิจัย (Timetable)

ระยะเวลา แผนดำเนิน งานการวิจัย	พ.ค. 2550 ถึง ก.ค. 2550	ส.ค. 2550 ถึง ต.ค. 2550	พ.ย. 2550 ถึง ม.ค. 2551	ก.พ. 2551 ถึง เม.ย. 2551	พ.ค. 2551 ถึง ก.ค. 2551	ส.ค. 2551 ถึง ต.ค. 2551
1.เก็บรวบรวมข้อมูล	←	→				
2. วิเคราะห์ข้อมูล			←	→		
3. สรุปผลการวิจัย					←	→
4. เขียนผลสรุปเล่ม						←

สถานที่และระยะเวลาทำการวิจัย

ระยะเวลาในการทำวิจัย กำหนดช่วงระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างเป็น 2 ช่วงเวลา ในรอบปี ประกอบด้วย

ช่วงแรก ในเดือนสิงหาคม 2550 เพื่อเป็นตัวแทนของช่วงฤดูกลางฝน
ช่วงที่ 2 ในเดือนพฤศจิกายน 2550 เพื่อเป็นตัวแทนของช่วงปลายฤดูฝน

สถานที่ทำการวิจัย

1. คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. พื้นที่ชุ่มน้ำเขตห้ามล่าสัตว์ป่า หนองบงคาย อำเภोजึงเขียงแสน จังหวัดเขียงราย

ผลและวิจารณ์

ผล

1. ผลการสำรวจนิเวศวิทยาทางน้ำทั่วไป

1.1. คุณภาพน้ำ

ผลการสำรวจคุณภาพน้ำในพื้นที่ชุ่มน้ำเขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2 และ 3 ซึ่งสามารถอธิบายผลการสำรวจแบ่งออกตามจุดเก็บตัวอย่างได้ดังนี้

1.1.1. จุดเก็บตัวอย่าง S1 ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม น้ำในจุดเก็บตัวอย่างนี้มีค่าความลึกเฉลี่ยเท่ากับ 60 เซนติเมตร และมีอุณหภูมิของน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 32 องศาเซลเซียส น้ำมีลักษณะค่อนข้างใส วัดค่าความโปร่งแสงได้เท่ากับ 55 เซนติเมตร และมีสภาพเป็นน้ำอ่อน ที่มีค่าสภาพด่างต่ำ คือเท่ากับ 11 มิลลิกรัมต่อลิตร มีสภาพเป็นด่างเล็กน้อยโดยมีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 7.6 รวมทั้งมีปริมาณออกซิเจนละลายค่อนข้างสูง คือเท่ากับ 7.8 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งเป็นผลมาจากอิทธิพลการสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืชที่มีหนาแน่นในน้ำ ปริมาณธาตุอาหารพืช ซึ่งได้แก่ แอมโมเนีย ไนเตรท และฟอสเฟต มีค่าต่ำถึงต่ำมาก ตรวจวัดได้เท่ากับ 0.023 มิลลิกรัมต่อลิตร 0.002 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.008 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน น้ำมีระดับสูงขึ้น มีค่าความลึกเฉลี่ยเท่ากับ 100 เซนติเมตร และมีอุณหภูมิต่ำลง เนื่องจากเริ่มเข้าสู่ฤดูหนาว วัดอุณหภูมิน้ำได้เท่ากับ 25 องศาเซลเซียส น้ำมีลักษณะใสมากขึ้น มีค่าความโปร่งแสงเท่ากับ 82 เซนติเมตร น้ำยังคงมีลักษณะเป็นน้ำอ่อนที่มีค่าสภาพด่างต่ำ ตรวจวัดได้เท่ากับที่พบในช่วงเดือนสิงหาคมคือเท่ากับ 11 มิลลิกรัมต่อลิตร รวมทั้งยังมีสภาพเป็นด่างเล็กน้อย และมีปริมาณออกซิเจนละลายค่อนข้างสูง วัดค่าความเป็นกรด-ด่างได้เท่ากับ 8.0 และปริมาณออกซิเจนละลายเท่ากับ 7.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณธาตุอาหารพืช พบว่ามีค่า แอมโมเนีย และไนเตรทสูงกว่าที่พบในเดือนสิงหาคมเล็กน้อย คือ มีค่าเท่ากับ 0.024 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.033 มิลลิกรัมต่อลิตร ขณะที่ปริมาณฟอสเฟตยังคงมีค่าต่ำ คือเท่ากับ 0.006 มิลลิกรัมต่อลิตร

1.1.2. จุดเก็บตัวอย่าง S2 ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม น้ำในจุดเก็บตัวอย่างนี้มีค่าความลึกเฉลี่ยเท่ากับ 40 เซนติเมตร และมีอุณหภูมิของน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 32 องศาเซลเซียส น้ำขุ่นมากขึ้น วัดค่าความโปร่งแสงได้เพียง 20 เซนติเมตร และมีค่าสภาพต่างต่ำ คือเท่ากับ 8 มิลลิกรัมต่อลิตร มีสภาพเป็นกรดเล็กน้อย โดยมีค่าความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 6.3 มีปริมาณออกซิเจนละลายต่ำกว่าจุดเก็บอื่น คือเท่ากับ 4.9 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณธาตุอาหารพืชซึ่งได้แก่ แอมโมเนีย ไนเตรท และฟอสเฟต มีค่าต่ำถึงต่ำมาก ตรวจวัดได้เท่ากับ 0.048 มิลลิกรัมต่อลิตร 0.007 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.030 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน น้ำมีระดับสูงขึ้น มีค่าความลึกเฉลี่ยเท่ากับ 100 เซนติเมตร และมีอุณหภูมิต่ำลง วัดอุณหภูมิน้ำได้เท่ากับ 25 องศาเซลเซียส น้ำมีลักษณะใสขึ้นเล็กน้อย โดยมีค่าความโปร่งแสงสูงขึ้นเท่ากับ 32 เซนติเมตร น้ำมีค่าสภาพต่างสูงขึ้นแต่ก็ยังมีลักษณะเป็นน้ำอ่อน ตรวจวัดได้เท่ากับ 13 มิลลิกรัมต่อลิตร รวมทั้งยังมีสภาพเป็นด่างเล็กน้อยและมีปริมาณออกซิเจนละลายค่อนข้างสูงขึ้นเนื่องจากอิทธิพลการสังเคราะห์แสงของพืช น้ำวัดค่าความเป็นกรด-ด่างได้เท่ากับ 7.7 และปริมาณออกซิเจนละลายเท่ากับ 7.9 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณธาตุอาหารพืช พบว่ามีค่า แอมโมเนีย และไนเตรทสูงกว่าที่พบในเดือนสิงหาคมเล็กน้อย คือมีค่าเท่ากับ 0.091 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.027 มิลลิกรัมต่อลิตร ขณะที่ปริมาณฟอสเฟตมีค่าต่ำกว่าเดือนสิงหาคม คือเท่ากับ 0.008 มิลลิกรัมต่อลิตร

1.1.3. จุดเก็บตัวอย่าง S3 ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม น้ำในจุดเก็บตัวอย่างนี้มีค่าความลึกเฉลี่ยเท่ากับ 50 เซนติเมตร และมีอุณหภูมิของน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 32 องศาเซลเซียส น้ำมีลักษณะค่อนข้างใส วัดค่าความโปร่งแสงได้เท่ากับ 50 เซนติเมตร และมีสภาพเป็นน้ำอ่อนมาก มีค่าสภาพต่างต่ำ คือเท่ากับ 14 มิลลิกรัมต่อลิตร มีสภาพเป็นด่างเล็กน้อย โดยมีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 7.8 รวมทั้งมีปริมาณออกซิเจนละลายสูง คือเท่ากับ 7.8 มิลลิกรัมต่อลิตร เนื่องจากอิทธิพลการสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืช ปริมาณธาตุอาหารพืช ซึ่งได้แก่ แอมโมเนีย ไนเตรท และฟอสเฟต มีค่าต่ำถึงต่ำมาก ตรวจวัดได้เท่ากับ 0.030 มิลลิกรัมต่อลิตร 0.002 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.007 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน น้ำมีระดับสูงขึ้น มีค่าความลึกเฉลี่ยเท่ากับ 90 เซนติเมตร และมีอุณหภูมิต่ำลง วัดอุณหภูมิน้ำได้เท่ากับ 26 องศาเซลเซียส น้ำมีลักษณะใสขึ้นมาก มีค่าความโปร่งแสงเท่ากับ 75 เซนติเมตร น้ำยังคงมีลักษณะเป็นน้ำอ่อนที่มีค่าสภาพต่างต่ำ ตรวจวัดได้เท่ากับ 12 มิลลิกรัมต่อลิตร รวมทั้งยังมีสภาพเป็นด่างและมีปริมาณออกซิเจนละลายสูงเนื่องจากอิทธิพลการสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืช

ตารางที่ 2 คุณภาพน้ำในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย
จากการสำรวจช่วงกลางฤดูฝน ในเดือนสิงหาคม 2550

ปัจจัยคุณภาพน้ำ	จุดเก็บตัวอย่าง						
	S1	S2	S3	S4	R1	R2	R3
เวลาเก็บตัวอย่าง	14.24	13.38	15.42	14.55	11.30	9.47	10.50
ความลึกเฉลี่ย (ซ.ม.)	60	40	50	60	124	200	53
อุณหภูมิ (c°)	32.4	32.3	32.8	33.9	30.8	29.8	30.6
ความโปร่งแสง (ซ.ม.)	55.5	20.0	50.0	43.5	52.5	52.5	50.0
ค่าสภาพด่าง (มก./ล)	11	8	14	15	16	14	12
ค่าความเป็นกรด-ด่าง	7.60	6.30	7.84	7.75	7.56	7.35	7.46
ออกซิเจนละลายน้ำ (มก./ล)	7.85	4.99	7.85	7.62	8.01	7.95	7.79
แอมโมเนีย (มก./ล)	0.023	0.048	0.030	0.029	0.026	0.036	0.029
ไนเตรท (มก./ล)	0.002	0.007	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001
ฟอสเฟต (มก./ล)	0.008	0.030	0.007	0.001	0.006	0.010	0.007

ตารางที่ 3 คุณภาพน้ำในพื้นที่ชุ่มน้ำเขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคายจังหวัดเชียงราย
จากการสำรวจช่วงปลายฤดูฝน ในเดือนพฤศจิกายน 2550

ปัจจัยคุณภาพน้ำ	จุดเก็บตัวอย่าง						
	S1	S2	S3	S4	R1	R2	R3
เวลาเก็บตัวอย่าง	11.17	10.28	12.20	11.50	10.50	9.40	10.04
ความลึกเฉลี่ย (ซ.ม.)	100	100	90	130	200	270	80
อุณหภูมิ (c°)	25.9	25.1	26.1	25.9	25.3	25.3	25.3
ความโปร่งแสง (ซ.ม.)	82.5	32.5	75.0	87.5	70.0	65.0	70.0
ค่าสภาพต่าง (มก./ล)	11	13	12	13	14	13	13
ค่าความเป็นกรด-ด่าง	8.09	7.76	8.84	8.37	8.15	8.43	8.33
ออกซิเจนละลายน้ำ (มก./ล)	7.13	7.97	8.29	6.69	8.66	8.75	9.10
แอมโมเนีย (มก./ล)	0.024	0.091	0.001	0.031	0.017	0.007	0.006
ไนเตรท (มก./ล)	0.033	0.027	0.008	0.031	0.003	0.015	0.003
ฟอสเฟต (มก./ล)	0.006	0.008	0.005	0.005	0.003	0.005	0.007

วัดค่าความเป็นกรด – ด่างได้เท่ากับ 8.8 และปริมาณออกซิเจนละลายเท่ากับ 8.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งอยู่ระดับเกินจุดอิ่มตัว (over saturation) ปริมาณธาตุอาหารพืช พบว่ามีค่าแอมโมเนีย และฟอสเฟตต่ำกว่าที่พบในเดือนสิงหาคม คือมีค่าเท่ากับ 0.001 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.005 มิลลิกรัมต่อลิตร ขณะที่ปริมาณไนเตรทมีค่าสูงกว่าเดือนสิงหาคมเล็กน้อย คือเท่ากับ 0.008 มิลลิกรัมต่อลิตร

1.1.4. จุดเก็บตัวอย่าง S4 ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม น้ำในจุดเก็บตัวอย่างนี้มีค่าความลึกเฉลี่ยเท่ากับ 60 เซนติเมตร และมีอุณหภูมิของน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 33 องศาเซลเซียส น้ำมีลักษณะค่อนข้างใส วัดค่าความโปร่งแสงได้เท่ากับ 43 เซนติเมตร และมีสภาพเป็นน้ำอ่อน ที่มีค่าสภาพต่างต่ำ คือเท่ากับ 15 มิลลิกรัมต่อลิตร มีสภาพเป็นด่างเล็กน้อย โดยมีค่าความเป็นกรด – ด่าง เท่ากับ 7.7 รวมทั้งมีปริมาณออกซิเจนละลายสูง คือเท่ากับ 7.6 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณธาตุอาหารพืช ซึ่งได้แก่ แอมโมเนีย ไนเตรท และฟอสเฟต มีค่าต่ำถึงต่ำมาก ตรวจวัดได้เท่ากับ 0.029 มิลลิกรัมต่อลิตร 0.001 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.001 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน น้ำมีระดับสูงขึ้นมาก มีค่าความลึกเฉลี่ยเท่ากับ 130 เซนติเมตร และมีอุณหภูมิผิวด้านล่าง วัดอุณหภูมิหน้าได้เท่ากับ 25 องศาเซลเซียส น้ำมีลักษณะใสมาก มีค่าความโปร่งแสงเท่ากับ 87 เซนติเมตร น้ำยังคงมีลักษณะเป็นน้ำอ่อนที่มีค่าสภาพต่างต่ำ ตรวจวัดได้น้อยกว่าที่พบในช่วงเดือนสิงหาคมคือเท่ากับ 13 มิลลิกรัมต่อลิตร รวมทั้งยังมีสภาพเป็นต่างสูง หากแต่มีปริมาณออกซิเจนละลายต่ำกว่าเดือนสิงหาคมเล็กน้อย วัดค่าความเป็นกรด – ด่างได้เท่ากับ 8.3 และปริมาณออกซิเจนละลายเท่ากับ 6.6 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณธาตุอาหารพืชพบว่ามีความแอมโมเนีย ไนเตรทและฟอสเฟตสูงกว่าที่พบในเดือนสิงหาคมเล็กน้อย คือ มีค่าเท่ากับ 0.031 มิลลิกรัมต่อลิตร 0.031 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.005 มิลลิกรัมต่อลิตร

1.1.5. จุดเก็บตัวอย่าง R1 ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม น้ำในจุดเก็บตัวอย่างนี้มีค่าความลึกเฉลี่ยเท่ากับ 124 เซนติเมตร และมีอุณหภูมิของน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 30 องศาเซลเซียส น้ำมีลักษณะค่อนข้างใส วัดค่าความโปร่งแสงได้เท่ากับ 52 เซนติเมตร และมีสภาพเป็นน้ำอ่อน ที่มีค่าสภาพต่างต่ำ คือเท่ากับ 16 มิลลิกรัมต่อลิตร มีสภาพเป็นต่างเล็กน้อยโดยมีค่าความเป็นกรด – ด่างเท่ากับ 7.5 รวมทั้งมีปริมาณออกซิเจนละลายสูงเกินจุดอิ่มตัว เนื่องจากอิทธิพลการสังเคราะห์แสงของพืชน้ำ คือเท่ากับ 8.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณธาตุอาหารพืช ซึ่งได้แก่ แอมโมเนีย ไนเตรท และฟอสเฟต มีค่าต่ำถึงต่ำมาก ตรวจวัดได้เท่ากับ 0.026 มิลลิกรัมต่อลิตร 0.001 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.006 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน น้ำมีระดับสูงขึ้นมาก มีค่าความลึกเฉลี่ยเท่ากับ 200 เซนติเมตร และมีอุณหภูมิผิวด้านล่าง วัดอุณหภูมิหน้าได้เท่ากับ 25 องศาเซลเซียส น้ำมีลักษณะใสมากขึ้น มีค่าความโปร่งแสงเท่ากับ 70 เซนติเมตร น้ำยังคงมีลักษณะเป็นน้ำอ่อนที่มีค่าสภาพต่างต่ำ ตรวจวัดได้เท่ากับ 14 มิลลิกรัมต่อลิตร รวมทั้งยังมีสภาพเป็นต่างสูง และมีปริมาณออกซิเจนละลายสูงเกินจุดอิ่มตัว วัดค่าความเป็นกรด – ด่างได้เท่ากับ 8.1 และปริมาณออกซิเจนละลายเท่ากับ 8.6 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณธาตุอาหารพืช พบว่ามีความแอมโมเนีย ไนเตรทและฟอสเฟต คือมีค่าเท่ากับ 0.017 มิลลิกรัมต่อลิตร 0.003 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.003 มิลลิกรัมต่อลิตร

1.1.6. จุดเก็บตัวอย่าง R2 ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม น้ำในจุดเก็บตัวอย่างนี้มีค่าความลึกเฉลี่ยสูงมาก คือเท่ากับ 200 เซนติเมตร ทั้งนี้เนื่องจากอยู่บริเวณกลางหนองน้ำ และมีอุณหภูมิของน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 29 องศาเซลเซียส น้ำมีลักษณะค่อนข้างใส วัดค่าความโปร่งแสงได้เท่ากับจุดเก็บตัวอย่าง R1 คือเท่ากับ 52 เซนติเมตร และมีสภาพเป็นน้ำอ่อน ที่มีค่าสภาพต่างต่ำ คือเท่ากับ 14

มิลลิกรัมต่อลิตร มีสภาพเป็นด่างเล็กน้อย โดยมีค่าความเป็นกรด – ด่าง เท่ากับ 7.3 รวมทั้งมีปริมาณออกซิเจนละลายสูง คือเท่ากับ 7.9 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณธาตุอาหารพืช ซึ่งได้แก่ แอมโมเนีย ไนเตรท และฟอสเฟต มีค่าต่ำถึงต่ำมาก ตรวจวัดได้เท่ากับ 0.036 มิลลิกรัมต่อลิตร 0.001 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.010 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน น้ำมีระดับสูงขึ้นมากมีค่าความลึกเฉลี่ยเท่ากับ 270 เซนติเมตร และมีอุณหภูมิผิวดินต่ำลง วัดอุณหภูมิน้ำได้เท่ากับ 25 องศาเซลเซียส น้ำมีลักษณะใสมากขึ้น มีค่าความโปร่งแสงเท่ากับ 65 เซนติเมตร น้ำยังคงมีลักษณะเป็นน้ำอ่อนที่มีค่าสภาพต่างต่ำ ตรวจวัดได้เท่ากับ 13 มิลลิกรัมต่อลิตร รวมทั้งยังมีสภาพเป็นด่างสูง และมีปริมาณออกซิเจนละลายสูงเกินจุดอิ่มตัว วัดค่าความเป็นกรด – ด่างได้เท่ากับ 8.4 และปริมาณออกซิเจนละลายเท่ากับ 8.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณธาตุอาหารพืช พบว่ามีค่า แอมโมเนีย ไนเตรทและฟอสเฟต คือมีค่าเท่ากับ 0.007 มิลลิกรัมต่อลิตร 0.015 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.005 มิลลิกรัมต่อลิตร

1.1.7. จุดเก็บตัวอย่าง R3 ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม น้ำในจุดเก็บตัวอย่างนี้มีค่าความลึกเฉลี่ย คือเท่ากับ 53 เซนติเมตร และมีอุณหภูมิของน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 30 องศาเซลเซียส น้ำมีลักษณะค่อนข้างใส วัดค่าความโปร่งแสงได้เท่ากับจุดเก็บตัวอย่าง R1 คือเท่ากับ 50 เซนติเมตร และยังมีสภาพเป็นน้ำอ่อน ที่มีค่าสภาพต่างต่ำ คือเท่ากับ 12 มิลลิกรัมต่อลิตร มีสภาพเป็นด่างเล็กน้อย โดยมีค่าความเป็นกรด – ด่าง เท่ากับ 7.4 รวมทั้งมีปริมาณออกซิเจนละลายค่อนข้างสูง คือเท่ากับ 7.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณธาตุอาหารพืช ซึ่งได้แก่ แอมโมเนีย ไนเตรท และฟอสเฟต มีค่าต่ำถึงต่ำมาก ตรวจวัดได้เท่ากับ 0.029 มิลลิกรัมต่อลิตร 0.001 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.007 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน น้ำมีระดับสูงขึ้นเล็กน้อย มีค่าความลึกเฉลี่ยเท่ากับ 80 เซนติเมตร และมีอุณหภูมิผิวดินต่ำลง วัดอุณหภูมิน้ำได้เท่ากับ 25 องศาเซลเซียส น้ำมีลักษณะใสขึ้นเล็กน้อย มีค่าความโปร่งแสงเท่ากับ 70 เซนติเมตร น้ำยังคงมีลักษณะเป็นน้ำอ่อนที่มีค่าสภาพต่างต่ำ ตรวจวัดได้เท่ากับ 13 มิลลิกรัมต่อลิตร รวมทั้งยังมีสภาพเป็นด่างสูง และมีปริมาณออกซิเจนละลายสูงเกินจุดอิ่มตัว เนื่องจากการสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืชที่มีอย่างหนาแน่นบริเวณนี้ วัดค่าออกซิเจนละลายเท่ากับ 9.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และวัดค่าความเป็นกรด – ด่างได้เท่ากับ 8.3 ปริมาณธาตุอาหารพืช พบมีค่า แอมโมเนียมีค่าต่ำกว่าเดือนสิงหาคมเล็กน้อย คือมีค่า

เท่ากับ 0.006 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนค่าไนเตรทและฟอสเฟตมีค่าเท่ากับ 0.003 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.007 มิลลิกรัมต่อลิตร

กล่าวโดยสรุปผลการสำรวจคุณภาพน้ำเมื่อช่วงกลางฤดูฝนพบว่า น้ำในบริเวณจุด S1 ถึง S4 และ R3 ซึ่งอยู่บริเวณชายฝั่ง จะมีลักษณะตื้นกว่า ที่จุด R1 และ R2 ซึ่งอยู่กลางหนองน้ำ โดยทั่วไปน้ำในจุดเก็บตัวอย่างต่างๆ จะมีอุณหภูมิไม่แตกต่างกัน รวมทั้งมีลักษณะเป็นน้ำอุ่นที่มีค่าสภาพต่างค่าใกล้เคียงกัน น้ำในทุกจุดเก็บตัวอย่างมีลักษณะค่อนข้างใสมีความโปร่งแสงสูง มีค่าความเป็นกรด-ด่างค่อนข้างต่ำเล็กน้อย รวมทั้งปริมาณออกซิเจนละลายสูงในช่วงกลางวัน เนื่องจากอิทธิพลการสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืชและพืชน้ำ ยกเว้นในจุดเก็บตัวอย่าง S2 พบว่าน้ำค่อนข้างขุ่น มีค่าความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณออกซิเจนละลายต่ำกว่าจุดเก็บตัวอย่างอื่นๆ เนื่องจากในจุดเก็บตัวอย่างนี้พบมีพืชลอยน้ำประเภทจอกหูหนู และผักตบชวาปกคลุมผิวน้ำอย่างหนาแน่น สำหรับธาตุอาหารพืช พบว่ามีค่าอยู่ในระดับต่ำในทุกจุดเก็บตัวอย่าง ส่วนช่วงปลายฤดูฝน บ่งชี้ว่า น้ำในบริเวณจุด S1 ถึง S4 และ R3 ซึ่งอยู่บริเวณชายฝั่ง จะมีลักษณะตื้นกว่า ที่จุด R1 และ R2 ซึ่งอยู่กลางหนองน้ำเช่นเดียวกับช่วงกลางฤดูฝน แต่ในจุดเก็บตัวอย่างทุกจุดจะมีปริมาณน้ำเพิ่มขึ้น เป็นผลเนื่องมาจากในช่วงเวลาดังกล่าว มีปริมาณน้ำฝนตกลงมาสะสมบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำหนองบงคาย ในลักษณะของน้ำไหลบ่า (run off) เป็นส่วนใหญ่ โดยทั้ง 2 ช่วงเวลามีจุด R2 เป็นจุดที่มีความลึกสูงสุด โดยทั่วไปน้ำในจุดเก็บตัวอย่างต่างๆ จะมีอุณหภูมิไม่แตกต่างกัน แต่ช่วงปลายฤดูฝนจะมีอุณหภูมิต่ำลง เนื่องมาจากมีความแตกต่างของฤดูกาล ช่วงนี้เป็นช่วงต้นฤดูหนาวจะมีอากาศหนาวเย็น น้ำในทุกจุดเก็บตัวอย่างมีลักษณะใสมากขึ้น มีความโปร่งแสงสูงขึ้นมากกว่าในช่วงกลางฤดูฝน มีค่าความเป็นกรด-ด่างค่อนข้างต่ำเล็กน้อยรวมทั้งปริมาณออกซิเจน-ละลายสูง โดยเฉพาะในบางจุดเก็บตัวอย่าง เช่นจุดเก็บตัวอย่าง R3 มีปริมาณออกซิเจนละลายเกินจุดอิ่มตัวมาก สำหรับธาตุอาหารพืช พบว่ามีค่าอยู่ในระดับต่ำในทุกจุดเก็บตัวอย่าง เช่นเดียวกับช่วงกลางฤดูฝน

จากการพิจารณาข้อมูลคุณภาพน้ำ ที่ได้จากการเก็บตัวอย่างในช่วงเดือนสิงหาคมและเดือนพฤศจิกายนพบว่าดัชนีคุณภาพน้ำในทุกจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 2 ช่วงเวลา โดยทั่วไปยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานความเหมาะสมสำหรับการดำรงชีวิตสัตว์น้ำ (ไมตรีและจารุวรรณ, 2528) ยกเว้นค่าสภาพต่างที่มีค่าค่อนข้างต่ำ ซึ่งแสดงถึงข้อจำกัดในการสร้างผลผลิตเบื้องต้นของแหล่งน้ำ นอกจากนี้การพบว่า มีปริมาณออกซิเจนละลายสูงเกินจุดอิ่มตัวในหลายพื้นที่เนื่องจากอิทธิพลการสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืชและพืชน้ำ แสดงว่าน้ำในพื้นที่ชุ่มน้ำหนองบงคายเริ่มเข้าสู่สภาพของแหล่งน้ำที่เป็น Eutrophic

1.2. แพลงก์ตอน

ผลการสำรวจแพลงก์ตอนในพื้นที่ชุ่มน้ำเขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4 ถึง 7 ซึ่งสามารถอธิบายผลการสำรวจแบ่งออกตามจุดเก็บตัวอย่างได้ดังนี้

1.2.1. จุดเก็บตัวอย่าง SI ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคมเป็นบริเวณที่มีความอุดมสมบูรณ์ของประชากรแพลงก์ตอนค่อนข้างสูงมาก กล่าวคือพบปริมาณความหนาแน่นของแพลงก์ตอนทั้งหมดประมาณ 15.2 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งในจำนวนนี้เป็นแพลงก์ตอนพืชถึง ร้อยละ 81.56 และแพลงก์ตอนสัตว์ร้อยละ 18.44 แพลงก์ตอนพืชที่พบ มีทั้งหมด 22 ชนิด ประกอบด้วยสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน สาหร่ายสีเขียว ไดอะตอม และพุกยูกลินอยด์ ซึ่งเป็นแพลงก์ตอนพืชที่มักพบในน้ำเน่าเสีย ส่วนใหญ่เป็นสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน แพลงก์ตอนพืชที่พบมีความหนาแน่นสูงเป็นสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินชนิด *Chroococcus minutus* สำหรับแพลงก์ตอนสัตว์พบมีทั้งหมด 20 ชนิด ประกอบด้วย โปรโตซัว โรติเฟอร์ และอาร์โทรพอด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโปรโตซัว รองลงมาเป็นกลุ่มของโรติเฟอร์ และตัวอ่อนกลุ่มแมลงปะปนอยู่ แพลงก์ตอนสัตว์ที่มีความหนาแน่นสูง เป็นกลุ่มโปรโตซัวชนิด *Diffugia globulosa* เป็นชนิดเด่น ส่วนค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ของแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ในบริเวณจุดเก็บตัวอย่างนี้ พบมีค่าอยู่ที่ 1.618 และ 0.656 ตามลำดับ

ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน พบว่าบริเวณนี้มีความอุดมสมบูรณ์ของประชากรแพลงก์ตอนสูงมากกว่าเดือนสิงหาคม โดยพบว่าแพลงก์ตอนทั้งหมดประมาณ 27.2 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร และในจำนวนนี้มีสัดส่วนแพลงก์ตอนพืชถึงร้อยละ 98.85 ซึ่งมีปริมาณแพลงก์ตอนพืชเพิ่มขึ้นจากเดือนสิงหาคม อีกประมาณร้อยละ 17 ทำให้สัดส่วนของแพลงก์ตอนสัตว์ลดลงเหลือแค่ร้อยละ 1.15 และแพลงก์ตอนพืชที่พบมีทั้งหมด 16 ชนิด ประกอบด้วยสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน สาหร่ายสีเขียว ไดอะตอม ไดโนแฟลกเจลเลต และพุกยูกลินอยด์ ที่พบมากเป็นชนิดเด่น ได้แก่ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ชนิด *Microcystis aeruginosa* ซึ่งเป็นสาหร่ายที่สร้างสารพิษ มีความหนาแน่นประมาณ 25.3 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร และเป็นดัชนีบ่งบอกว่าแหล่งน้ำมีลักษณะเป็น Eutrophic และแสดงว่าระบบนิเวศน์ของจุดเก็บตัวอย่างนี้เริ่มมีความเสื่อมโทรม สำหรับแพลงก์ตอนสัตว์พบมีทั้งหมด 14 ชนิด ประกอบด้วย โปรโตซัว โรติเฟอร์ และอาร์โทรพอด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นอาร์โทรพอด รองลงมาเป็นกลุ่มของโรติเฟอร์ แพลงก์ตอนสัตว์ที่มีความหนาแน่นสูง เป็นกลุ่มอาร์โทรพอดชนิด *Copepod nauplius* เป็นชนิดเด่น ส่วนค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ของแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ ในบริเวณจุดเก็บตัวอย่างนี้พบมีค่าอยู่ที่ 0.339 และ 0.059 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ชนิดและปริมาณ (ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร) แพลงก์ตอนที่พบในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จากการสำรวจช่วงกลางฤดูฝน ในเดือนสิงหาคม 2550

ชนิด	จุดเก็บตัวอย่าง						
	S1	S2	S3	S4	R1	R2	R3
แพลงก์ตอนพืช							
Phylum Cyanophyta (Blue green algae)							
<i>Anabaena menderi</i> Huber-Pestalozzi	0.0432	-	-	-	-	-	-
<i>Chroococcus minutus</i> (Kuetzing) Naegeli	8.640	-	10.35	-	-	-	-
<i>Microcystis aeruginosa</i> Kuetzing	0.648	-	0.506	0.65	0.2688	0.512	0.182
<i>Oscillatoria agardhii</i> Gomont	0.5184	-	-	-	-	-	-
<i>O. anguina</i> (Bory) Gomont	-	0.0168	-	0.026	0.0672	-	0.078
<i>O. limnetica</i> Lemmermann	-	-	0.115	2.08	-	-	-
<i>O. prolifica</i> (Greville) Gomont	0.0432	0.0056	-	0.0156	-	-	-
<i>Raphidiopsis</i> sp.	-	-	2.07	-	0.0168	3.584	-
Phylum Chlorophyta (Green algae)							
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs	0.0432	-	-	0.1404	-	-	-
<i>Cosmarium constrictum</i> Kirchner	0.2592	-	0.023	-	-	-	0.026
<i>C. nudum</i> (Turner) Gutwinski	-	0.0056	-	-	-	-	-
<i>C. subcrenatum</i> Hantzsch	-	0.0056	-	-	-	-	-
<i>Closterium acerosum</i> (Schrack) Ehrenberg	0.0432	-	-	-	0.0168	-	0.052
<i>Cl. gracile</i> Brebisson	-	-	0.046	-	0.0168	-	-
<i>Cl. tumidum</i> Johnson	-	0.0056	-	-	-	-	0.026
<i>Eunotia flexuosa</i> (Brebisson) Kuetzing	-	0.0056	-	-	-	-	-
<i>Kirchneriella subsolitaria</i> G.S.West	0.1296	-	0.023	0.0156	0.0336	-	-
<i>Micrasterias ceratofera</i> Joshua	-	0.0056	-	-	-	-	-
<i>M. mahabuleshwariensis</i> Hobson	-	0.0112	-	-	-	-	-

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชนิด	จุดเก็บตัวอย่าง						
	S1	S2	S3	S4	R1	R2	R3
<i>Penium minutum</i> (Ralfs) Cleve	0.0432	0.0056	-	0.0156	0.0336	0.01024	0.026
<i>Selenastrum westii</i> G.M.Smith	0.864	-	0.092	-	0.0168	-	-
<i>M. thomasiana</i> Archer	-	-	0.023	-	-	-	-
<i>Staurastrum asterias</i> Nygaard	-	-	0.023	0.0156	-	-	-
<i>St. diptilum</i> Nordstedt	-	-	0.391	0.0468	0.0168	0.64	0.052
<i>St. pentaerum</i> (Wolle) G.M.Smith	0.0864	-	0.069	-	0.0336	-	-
<i>St. gracile</i> Ralfs	0.432	0.0056	0.368	0.0468	0.0168	0.768	0.026
<i>St. dejectum</i> Brebisson	0.864	-	-	0.0156	-	-	-
<i>St. limneticum</i> Schmidel var. <i>burmense</i> West&West	0.0864	-	-	-	0.0168	-	-
<i>St. sebaldi</i> Reindch	0.0864	0.0056	0.023	0.0156	0.0168	-	-
<i>St. sexangulare</i> Lundell	-	-	0.046	0.1248	0.0168	0.128	0.078
<i>Stauroneis anceps</i> Ehrenberg	-	0.0112	-	0.0156	-	-	-
<i>Tetraedron gracile</i> (Reinsch) Hansgirg	0.0864	-	0.046	0.0156	-	0.01024	-
Phylum Bacillariophyta (Diatoms)							
<i>Diatoma elongatum</i> Agardh	-	0.1232	-	-	-	-	0.026
<i>Nitzschia amphibian</i> (Kuetzing) Grunow	-	0.0056	-	-	-	-	-
<i>Pinnularia subsolaris</i> (Grunow) Cleve	-	-	-	-	0.0168	0.01024	-
<i>Surirella elegans</i> Ehrenberg	-	0.0056	-	-	-	-	-
<i>S. linearis</i> W.Smith	-	-	-	0.0156	-	-	-
<i>S. robusta</i> Ehrenberg var. <i>splendida</i> (Ehrenberg) Van Heurck	0.0432	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชนิด	จุดเก็บตัวอย่าง						
	S1	S2	S3	S4	R1	R2	R3
Phylum Pyrrophyta (Dinoflagellates)							
<i>Ceratium hirundinella</i> (O.F.Muller)	-	-	-	-	0.0168	0.01536	0.052
Phylum Euglenophyta (Euglenoids)							
<i>Euglena acus</i> Ehrenberg	0.0432	0.0056	-	-	-	-	-
<i>E. pisciformis</i> Klebs	0.0432	-	0.023	-	-	-	0.026
<i>E. oxyris</i> Schmarda	0.1296	0.0056	-	-	-	-	0.026
<i>Phacus caudatus</i> Hubner	-	0.0112	-	-	-	-	-
<i>Trachelomonas ensifela</i> Daday	0.0432	-	-	-	-	-	-
รวมแพลงก์ตอนพืช	12.4416	0.2464	14.237	3.2552	0.6216	5.67808	0.676
แพลงก์ตอนสัตว์							
Phylum Protozoa (Protozoans)							
<i>Arcella vulgaris</i> Ehrenberg	0.0432	0.0336	-	0.0156	0.0168	-	0.026
<i>Centrophyxis aculeata</i> Stein	0.0432	0.0224	-	-	-	0.01024	-
<i>Diffugia globulosa</i> Dujardin	1.728	0.14	-	3.12	1.3524	2.0224	1.95
Phylum Rotifera (Rotifers)							
<i>Anuraeopsis fissa</i> Lauterborn	-	0.0168	-	0.0156	-	0.00512	0.026
<i>Asplanchna sieboldi</i> (Leydig)	-	-	0.0023	-	0.0168	-	-
<i>Brachionus angularis</i> Gosse	0.0108	-	0.023	0.0156	0.0672	0.01536	0.078
<i>B. bidentatus</i> (Anderson)	0.0108	-	-	-	-	-	-
<i>B. dolabratus</i> Harring	0.162	-	0.092	0.0104	0.1512	0.128	-

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชนิด	จุดเก็บตัวอย่าง						
	S1	S2	S3	S4	R1	R2	R3
<i>B. falcatus</i> Zacharias	0.0162	-	0.069	0.0156	0.0168	0.01536	-
<i>B. foficula</i> Wierzejski	0.0054	-	-	-	0.0168	-	0.104
<i>Dipleuchlanis propatula</i> (Gosse)	0.0108	-	-	-	-	-	-
<i>Filinia terminalis</i> Plate	0.0432	-	0.023	0.0156	-	0.01024	-
<i>Hexatra intermedia</i> Wiszniewski	0.0216	-	0.046	0.0104	0.0672	-	0.052
<i>Keratella cochlearis</i> Gosse	0.1296	-	0.046	0.078	-	0.03072	-
<i>K. vulga</i> (Ehrenberg)	0.01782	-	-	0.1248	-	-	0.026
<i>Platyias patulus</i> (O.F. Muller)	-	-	-	-	0.0168	-	0.026
<i>Polyatra trigla</i> Ehrenberg	0.0432	-	0.046	0.0312	0.0168	-	0.026
<i>Trichocerca longiseta</i> (Schränk)	0.0432	-	-	0.0312	-	0.02048	0.13
<i>T. scipic</i> (Gosse)	-	-	-	0.0312	-	-	-
<i>T. rattus</i> (O.F. Muller)	-	-	0.046	-	0.0504	0.06144	-
<i>T. tenuior</i> (Gosse)	-	-	-	-	-	-	0.026
Phylum Mollusca (Molluscs)							
<i>Gastropod larva</i>	-	-	0.0115	-	-	-	-
Phylum Arthropoda (Arthropods)							
<i>Bosmina longirostris</i> (O.F. Muller)	0.1134	-	0.0092	0.0208	0.0504	0.08448	0.182
<i>Chydorus ovalis</i> Kurs	-	0.0112	-	-	-	-	-
<i>Copepod nauplius</i>	0.162	0.0168	0.1012	0.1508	0.672	0.68352	1.144
<i>Calanus sp.</i>	0.0108	0.0168	0.0483	0.052	0.0504	0.08192	0.026
<i>Cyclops sp.</i>	0.027	0.0168	0.0322	0.0104	0.0672	0.03584	0.104

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ชนิด	จุดเก็บตัวอย่าง						
	S1	S2	S3	S4	R1	R2	R3
<i>Diaplanosoma sp.</i>	-	-	0.0046	0.0156	0.0168	0.01536	-
<i>Moina macrocopa</i> Straus	0.0108	-	-	-	-	-	-
<i>Pleuroxus sp.</i>	-	-	-	-	-	0.01024	0.0026
รวมแพลงก์ตอนสัตว์	2.8134	0.2746	0.6003	3.718	2.646	3.23072	3.9286
รวมทั้งหมด	15.255	0.5208	14.8373	6.9732	3.2676	8.9088	4.6046

ตารางที่ 5 ชนิดและปริมาณ (ด้านเซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร) แพลงก์ตอนที่พบในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่า
สัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จากการสำรวจช่วงปลายฤดูฝนในเดือนพฤศจิกายน
2550

ชนิด	จุดเก็บตัวอย่าง						
	S1	S2	S3	S4	R1	R2	R3
แพลงก์ตอนพืช							
Phylum Cyanophyta (Blue green algae)							
<i>Anabaeba menderi</i> Huber-Pestalozzii	-	-	-	0.012	-	-	-
<i>Chroococcus minutus</i> (Kuetzing)	0.6	0.45	0.3	-	-	-	0.3
<i>Microcystis aeruginosa</i> Kuetzing	25.35	1.2	1.446	22.65	3.0	3.6	7.5
<i>Oscillatoria agardhii</i> Gomont	0.282	0.45	3.45	1.5	1.05	1.2	10.2
Phylum Chlorophyta (Green algae)							
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs	0.45	0.06	-	0.12	0.06	0.03	0.012
<i>Cosmarium constrictum</i> Kirchner	-	-	-	12,000	-	-	-
<i>Closterium acerosum</i> (Schrank) Ehrenberg	-	0.006	-	-	-	-	-
<i>Cl. gracile</i> Brebisson	0.036	-	0.06	-	-	-	-
<i>Cl. Kuetzingii</i> Brebisson	-	0.006	0.006	-	0.006	-	-
<i>Selenastrum westii</i> G.M.Smith	0.048	0.024	0.012	0.024	-	-	0.036
<i>Scenedesmus bijuga</i> (Turpin) Lagerheim	0.006	-	-	-	-	-	-
<i>Schroederia setigera</i> (Schroeder) Lemmermann	-	-	-	-	0.45	0.45	0.6
<i>Staurastrum asterias</i> Nygaard	-	-	0.006	0.012	-	-	-
<i>St. diptilum</i> Nordstedt	-	0.066	0.024	0.06	0.006	0.018	0.018

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ชนิด	จุดเก็บตัวอย่าง						
	S1	S2	S3	S4	R1	R2	R3
<i>St. pentaerum</i> (Wolle) G.M.Smith	0.024	0.006	0.006	-	-	-	-
<i>St. gracile</i> Ralfs	0.006	0.024	0.09	0.012	-	-	0.024
<i>St. dejectum</i> Brebisson	0.006	-	0.006	-	-	-	-
<i>St. sebaldi</i> Reindch	-	0.006	-	-	-	-	-
<i>St. sexangulare</i> Lundell	0.06	0.03	0.018	0.018	-	0.006	-
<i>Tetraedron gracile</i> (Reinsch) Hansgirg	0.012	-	0.012	0.018	0.018	-	0.036
<i>Xanthidium bengalianum</i> Turner	-	-	-	-	-	-	0.006
Phylum Bacillariophyta (Diatoms)							
<i>Diatoma elongatum</i> Agardh	-	0.018	-	-	-	-	-
<i>Eunotia pectinalis</i> (Kuetzing) Rabenhorst	-	0.018	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia amphibian</i> (Kuetzing) Grunow	-	0.006	-	-	-	-	-
<i>N. sigma</i> (Kuetzing) Smith	-	0.006	-	-	-	-	-
<i>Surirella elegans</i> Ehrenberg	-	0.006	-	0.006	-	-	-
<i>S. linearis</i> W.Smith	0.012	-	-	-	-	-	-
<i>S. robusta</i> Ehrenberg var. <i>splendida</i> (Ehrenberg) Van Heurck	-	-	-	0.006	-	-	-
Phylum Chrysophyta (Yellow – green algae)							
<i>Dinobryon divergens</i> Imhof	-	0.06	-	-	0.006	-	-
Phylum Pyrrophyta (Dinoflagellates)							
<i>Ceratium hirundinella</i> (O.F.Muller)	0.012	0.09	0.036	0.024	-	0.012	-

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ชนิด	จุดเก็บตัวอย่าง						
	S1	S2	S3	S4	R1	R2	R3
Phylum Euglenophyta (Euglenoids)							
<i>Euglena acus</i> Ehrenberg	-	-	-	0.006	0.006	-	0.006
<i>E. pisciformis</i> Klebs	0.006	-	-	-	-	0.006	-
<i>E. oxyris</i> Schmarda	0.006	-	-	0.006	-	0.006	-
<i>Trachelomonas ensifela</i> Daday	-	-	0.012	-	-	-	-
รวมแพลงก์ตอนพืช	26.916	2.532	5.43	24.486	4.602	5.328	18.738
แพลงก์ตอนสัตว์							
Phylum Protozoa (Protozoans)							
<i>Arcella vulgaris</i> Ehrenberg	0.006	0.006	0.006	0.006	-	-	-
<i>Centrophyxis aculeata</i> Stein	0.018	0.012	-	0.006	-	-	-
<i>Diffugia globulosa</i> Dujardin	0.048	0.03	0.120	0.006	0.03	0.516	0.018
Phylum Rotifera (Rotifers)							
<i>Anuraeopsis fissa</i> Lauterborn	-	-	0.03	-	0.006	-	-
<i>Brachionus angularis</i> Gosse	0.006	0.006	0.0054	-	0.006	0.006	-
<i>Coleurella adriatica</i> Ehrenberg	0.006	-	-	-	-	-	-
<i>Filinia camasecla</i> Myers	-	0.006	-	-	-	-	-
<i>Filinia terminalis</i> Plate	0.006	0.03	0.012	0.006	0.012	-	-
<i>Hexatra intermedia</i> Wiszniewski	-	0.03	-	0.018	0.018	0.006	-
<i>Keratella cochlearis</i> Gosse	0.018	0.09	0.06	0.066	0.018	0.03	0.024
<i>K. vulga</i> (Ehrenberg)	0.024	0.06	0.048	0.024	-	0.018	-
<i>Monostyla lunaris</i> (Ehrenberg)	0.006	-	0.006	-	-	-	-
<i>Platytas patulus</i> (O.F.Muller)	-	-	-	0.006	-	-	-

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ชนิด	จุดเก็บตัวอย่าง						
	S1	S2	S3	S4	R1	R2	R3
<i>Polyatra trigla</i> Ehrenberg	0.003	-	-	-	0.006	-	-
<i>Trichocerca longiseta</i> (Schrank)	-	-	-	0.006	0.006	0.006	0.018
<i>T. scipic</i> (Gosse)	-	-	-	-	-	0.012	0.006
<i>T. rattus</i> (O.F.Muller)	0.012	-	0.03	0.006	-	-	0.006
<i>T. tenuior</i> (Gosse)	-	0.006	-	-	-	-	-
Phylum Arthropoda (Arthropods)							
<i>Bosmina longirostris</i> (O.F. Muller)	0.012	0.036	0.006	-	0.012	-	-
<i>Copepod nauplius</i>	0.144	0.06	0.282	0.312	0.084	0.234	0.084
<i>Calanus</i> sp.	0.006	0.006	0.006	0.006	-	0.006	-
<i>Cyclops</i> sp.	-	-	0.018	0.036	-	-	0.006
<i>Diaplanosoma</i> sp.	-	0.006	-	-	-	-	-
Insect larva	-	-	0.006	-	-	-	-
รวมแพลงก์ตอนสัตว์	0.312	0.414	0.684	0.504	0.198	0.834	0.162
รวมทั้งหมด	27.228	2.946	6.114	24.99	4.8	6.162	18.9

ตารางที่ 6 ดัชนีบ่งชี้องค์ประกอบประชาคมแพลงก์ตอนที่พบในพื้นที่ชุ่มน้ำเขตห้ามล่าสัตว์ป่า
หนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จากการสำรวจช่วงกลางฤดูฝน ในเดือนสิงหาคม 2550

องค์ประกอบประชาคม ของแพลงก์ตอน	จุดเก็บตัวอย่าง						
	S1	S2	S3	S4	R1	R2	R3
จำนวนแพลงก์ตอนพืช (ชนิด)	22	18	17	16	16	9	13
จำนวนแพลงก์ตอนสัตว์ (ชนิด)	20	8	15	18	16	16	16
ความหนาแน่นรวม (ล้านเซลล์/ลบ.ม)	15.26	0.52	14.84	6.97	3.27	8.91	4.60
ดัชนีความหลากหลาย แพลงก์ตอนพืช	1.618	1.101	1.010	0.827	0.771	1.018	0.783
ดัชนีความหลากหลาย แพลงก์ตอนสัตว์	0.656	1.159	0.233	0.888	1.470	0.821	1.252
สัดส่วนแพลงก์ตอนพืช (ร้อยละ)	81.56	47.31	95.95	46.68	19.03	63.74	14.68
สัดส่วนแพลงก์ตอนสัตว์ (ร้อยละ)	18.44	52.69	4.05	53.32	80.97	36.26	85.32

ตารางที่ 7 คำนีบ่งชี้องค์ประกอบประชาคมแพลงก์ตอนที่พบในพื้นที่ชุ่มน้ำเขตห้ามล่าสัตว์ป่า
หนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จากการสำรวจช่วงปลายฤดูฝน ในเดือนพฤศจิกายน 2550

องค์ประกอบประชาคม ของแพลงก์ตอน	จุดเก็บตัวอย่าง						
	S1	S2	S3	S4	R1	R2	R3
จำนวนแพลงก์ตอนพืช (ชนิด)	16	19	15	16	9	9	11
จำนวนแพลงก์ตอนสัตว์ (ชนิด)	14	14	14	13	10	9	7
ความหนาแน่นรวม (ล้านเซลล์/ลบ.ม)	27.23	2.95	6.11	24.99	4.80	6.16	18.90
ดัชนีความหลากหลาย แพลงก์ตอนพืช	0.339	1.877	1.108	0.485	0.957	0.954	0.924
ดัชนีความหลากหลาย แพลงก์ตอนสัตว์	0.059	0.292	0.399	0.108	0.208	0.361	0.053
สัดส่วนแพลงก์ตอนพืช (ร้อยละ)	98.85	85.95	88.81	97.98	95.87	86.47	99.14
สัดส่วนแพลงก์ตอนสัตว์ (ร้อยละ)	1.15	14.05	11.19	2.02	4.13	13.53	0.86

ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่าดัชนีความหลากหลายลดลงทั้งนี้เนื่องจากแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ มีการกระจายตัวที่ไม่ดีเพราะส่วนใหญ่มีสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินและพวกโคฟีพอดเจริญเป็นกลุ่มเด่น

1.2.2. จุดเก็บตัวอย่าง S2 ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม เนื่องจากบริเวณนี้พบพืชลอยน้ำประเภทจอกหูหนูและผักตบชวาขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น ทำให้บดบังแสงที่ใช้สำหรับกระบวนการสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืช และยังเป็นตัวการที่แย่งปริมาณธาตุอาหารที่ละลายน้ำด้วย จึงทำให้บริเวณดังกล่าว มีความอุดมสมบูรณ์ของประชากรแพลงก์ตอนอยู่ในระดับปานกลาง กล่าวคือ พบปริมาณความหนาแน่นของแพลงก์ตอนทั้งหมดประมาณ 0.52 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งในจำนวนนี้เป็นแพลงก์ตอนพืชเพียงร้อยละ 47.31 และแพลงก์ตอนสัตว์มากถึงร้อยละ 57.69 แพลงก์ตอนพืชที่พบ มีทั้งหมด 18 ชนิด ส่วนใหญ่เป็นไดอะตอม โดยมีสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน สาหร่ายสีเขียว และพวกยูกลีโนยด์ปะปนอยู่เล็กน้อย แสดงถึงระบบนิเวศน์ทางน้ำที่ยังคงปกติ แพลงก์ตอนพืชที่พบมีความหนาแน่นสูงเป็นไดอะตอมชนิด *Diatoma elongatum* สำหรับแพลงก์ตอนสัตว์ พบมีทั้งหมด 8 ชนิด ประกอบด้วย โปรโตซัว โรติเฟอร์ และ อาร์โทรพอด แพลงก์ตอนสัตว์ที่มี ความหนาแน่นสูง เป็นชนิด *Diffugia globulosa* เหมือนจุดเก็บตัวอย่าง S1 ส่วนค่า

ดัชนีความหลากหลาย ทางชนิดพันธุ์ของแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ในบริเวณจุดเก็บตัวอย่างนี้ พบมีค่าค่อนข้างต่ำคือ 1.101 และ 1.159 ตามลำดับ

ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน พบว่าบริเวณนี้มีความอุดมสมบูรณ์ของประชากรแพลงก์ตอนสูงมากกว่าเดือนสิงหาคม โดยพบว่ามีแพลงก์ตอนทั้งหมดประมาณ 2.9 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร และในจำนวนนี้มีสัดส่วนแพลงก์ตอนพืชเพิ่มขึ้นจากเดือนสิงหาคมเป็นร้อยละ 85.95 และแพลงก์ตอนสัตว์มีสัดส่วนลดลงเป็น 14.05 แพลงก์ตอนพืชที่พบมีทั้งหมด 19 ชนิด ประกอบด้วย สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน สาหร่ายสีเขียว ไดอะตอม สาหร่ายสีเขียวแกมเหลือง ไดโนแฟลกเจลเลต และพวุกลิโนยด์ ที่พบมากชนิดเป็นสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ชนิด *Microcystis aeruginosa* ซึ่งเป็นชนิดเดียวกับจุดเก็บตัวอย่าง S1 พบมากถึงประมาณ 1.2 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งบ่งบอกว่าแหล่งน้ำของจุดเก็บตัวอย่างนี้ในช่วงปลายฤดูฝนมีระบบนิเวศเริ่มเสื่อมโทรมเล็กน้อย สำหรับแพลงก์ตอนสัตว์พบมีทั้งหมด 14 ชนิด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกลุ่มโรติเฟอร์ และมีโปรโตซัว กับกลุ่มอาร์โทรพอดปะปนอยู่บ้างเล็กน้อย แพลงก์ตอนสัตว์ที่มีความหนาแน่นสูง เป็นกลุ่มโรติเฟอร์ชนิด *Keratella cochlearis* เป็นชนิดเด่น ส่วนค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ของแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ ในบริเวณจุดเก็บตัวอย่างนี้พบมีค่าอยู่ที่ 1.877 และ 0.292 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่าดัชนีความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชเพิ่มขึ้นเนื่องจากการกระจายตัวที่ดีและไม่มีการกระจุกตัวเป็นกลุ่มเด่น แต่ดัชนีความหลากหลายของแพลงก์ตอนสัตว์มีค่าลดลงเนื่องจากการกระจายตัวที่ไม่ดี เพราะส่วนใหญ่มีกลุ่มโรติเฟอร์ กระจุกเป็นกลุ่มเด่น

1.2.3. จุดเก็บตัวอย่าง S3 ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม พบว่ามีความอุดมสมบูรณ์ของประชากรแพลงก์ตอนสูงใกล้เคียงกับจุดเก็บตัวอย่าง S1 ซึ่งพบปริมาณความหนาแน่นของแพลงก์ตอนทั้งหมดประมาณ 14.8 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร ประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืชถึงร้อยละ 95.95 และแพลงก์ตอนสัตว์เพียงร้อยละ 4.05 แพลงก์ตอนพืชที่พบ มีทั้งหมด 17 ชนิด ส่วนใหญ่เป็นสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินชนิด *Chroococcus minutus* เช่นเดียวกับจุดเก็บตัวอย่าง S1 มีปริมาณมากถึงประมาณ 10.3 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร โดยมีสาหร่ายสีเขียวและพวุกลิโนยด์ปะปนอยู่เล็กน้อยสำหรับแพลงก์ตอนสัตว์พบมีทั้งหมด 15 ชนิด แพลงก์ตอนสัตว์ที่มีความหนาแน่นสูง เป็นกลุ่มอาร์โทรพอด ชนิด *Copepod nauplius* และประกอบด้วย โรติเฟอร์ และตัวอ่อนหอยน้ำจืด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโรติเฟอร์ รongลงมาเป็นกลุ่มของอาร์โทรพอด ส่วนค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ของแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ ในบริเวณจุดเก็บตัวอย่างนี้ มีค่าเท่ากับ 1.010 และ 0.233 ตามลำดับ

ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน พบว่าบริเวณนี้มีความอุดมสมบูรณ์ของประชากรแพลงก์ตอนต่ำกว่าเดือนสิงหาคม โดยพบว่ามีแพลงก์ตอนทั้งหมดประมาณ 6.1 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร แต่ยังคงอยู่ในระดับที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง และในจำนวนนี้มีสัดส่วนแพลงก์ตอนพืชลดลงจากเดือนสิงหาคมเป็นร้อยละ 88.81 และแพลงก์ตอนสัตว์เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 11.19 และแพลงก์ตอนพืชที่พบมีทั้งหมด 15 ชนิด โดยมีสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน สาหร่ายสีเขียว ไคโนแฟลกเจลเลต และพวุกยูกลีโนยด์ ที่พบมากชนิดเป็นสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ชนิด *Oscillatoria agardhii* ซึ่งแสดงถึงแหล่งน้ำที่มีสภาพเป็น Eutrophic พบมากถึงประมาณ 3.4 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร สำหรับแพลงก์ตอนสัตว์พบมีทั้งหมด 14 ชนิด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกลุ่มอาร์โทรพอด ชนิด *Copepod nauplius* เช่นเดียวกับเดือนสิงหาคม โดยมีโปรโตซัว กับกลุ่มโรติเฟอร์ปะปนอยู่บ้างเล็กน้อย ส่วนค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ของแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ ในบริเวณจุดเก็บตัวอย่างนี้พบมีค่าอยู่ที่ 1.108 และ 0.366 ตามลำดับ

1.2.4. จุดเก็บตัวอย่าง S4 ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม พบว่ามีความอุดมสมบูรณ์ของประชากรแพลงก์ตอนสูง ซึ่งพบปริมาณความหนาแน่นของแพลงก์ตอนทั้งหมดประมาณ 6.9 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร ประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืชเพียงร้อยละ 46.68 และแพลงก์ตอนสัตว์ถึงร้อยละ 53.32 แพลงก์ตอนพืชที่พบมีทั้งหมด 16 ชนิด ส่วนใหญ่เป็นสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินชนิด *Oscillatoria limnetica* มีปริมาณมากถึงประมาณ 2 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร รองลงมาเป็นกลุ่มสาหร่ายสีเขียว และพวกไดอะตอมปะปนอยู่เล็กน้อย สำหรับแพลงก์ตอนสัตว์พบมีทั้งหมด 18 ชนิด แพลงก์ตอนสัตว์ที่มีความหนาแน่นสูง เป็นกลุ่มโปรโตซัว ชนิด *Diffugia globulosa* เหมือนจุดเก็บตัวอย่าง S1 และประกอบด้วย โรติเฟอร์ และอาร์โทรพอด ส่วนค่าดัชนีความ-หลากหลายทางชนิดพันธุ์ของแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ในบริเวณจุดเก็บตัวอย่างนี้ พบมีค่าต่ำมากคือ 0.827 และ 0.888 ตามลำดับ

ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน พบว่าบริเวณนี้มีความอุดมสมบูรณ์ของประชากรแพลงก์ตอนสูงกว่าเดือนสิงหาคม โดยพบว่ามีแพลงก์ตอนทั้งหมดประมาณ 24.9 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร และในจำนวนนี้มีสัดส่วนแพลงก์ตอนพืชเพิ่มขึ้นจากเดือนสิงหาคมเป็นร้อยละ 97.98 และ แพลงก์ตอนสัตว์ลดลงเป็นร้อยละ 2.02 และแพลงก์ตอนพืชที่พบมีทั้งหมด 16 ชนิด และแพลงก์ตอน ที่พบมากชนิด คือสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ชนิด *Microcystis aeruginosa* ซึ่งเป็นชนิดเดียวกับ จุดเก็บตัวอย่าง S1 พบมากถึงประมาณ 22.6 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร โดยมีสาหร่ายสีเขียว ไดอะตอม ไคโนแฟลกเจลเลต และพวุกยูกลีโนยด์ปะปนอยู่เล็กน้อย สำหรับแพลงก์ตอนสัตว์พบมีทั้งหมด 13 ชนิด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกลุ่มอาร์โทรพอด ชนิด *Copepod nauplius* และมีโปรโตซัว

กับกลุ่มโรติเฟอร์ปะปนอยู่บ้างเล็กน้อย ค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ของแพลงก์ตอนพืช และสัตว์ พบมีค่าต่ำคือเท่ากับ 0.485 และ 0.108 ตามลำดับ

1.2.5. จุดเก็บตัวอย่าง R1 ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม พบว่ามีความอุดมสมบูรณ์ของประชากรแพลงก์ตอนสูง ซึ่งพบปริมาณความหนาแน่นของแพลงก์ตอนทั้งหมดประมาณ 3.2 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร ประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืชเพียงร้อยละ 19.03 และแพลงก์ตอนสัตว์ถึงร้อยละ 80.97 แพลงก์ตอนพืชที่พบ มีทั้งหมด 16 ชนิด ส่วนใหญ่เป็นสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินชนิด *Microcystis aeruginosa* โดยมีกลุ่มสาหร่ายสีเขียว พวกไดอะตอมและไดโนแฟลกเจลเลตปะปนอยู่เล็กน้อย สำหรับแพลงก์ตอนสัตว์พบมีทั้งหมด 16 ชนิด แพลงก์ตอนสัตว์ที่มีความหนาแน่นสูงเป็นกลุ่มโปรโตซัวชนิด *Diffugia globulosa* เหมือนจุดเก็บตัวอย่าง S1พบมากถึง 1.3 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร โดยมีกลุ่มโรติเฟอร์ และอาร์โทรพอด ประกอบในประชากร ส่วนค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ของแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ในบริเวณจุดเก็บตัวอย่างนี้ พบมีค่าอยู่ที่ 0.771 และ 1.470 ตามลำดับ

ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน พบว่าบริเวณนี้มีความอุดมสมบูรณ์ของประชากรแพลงก์ตอนสูงกว่าเดือนสิงหาคม โดยพบว่ามีแพลงก์ตอนทั้งหมดประมาณ 4.8 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร และในจำนวนนี้มีสัดส่วนแพลงก์ตอนพืชเพิ่มขึ้นจากเดือนสิงหาคมเป็นร้อยละ 95.87 และแพลงก์ตอนสัตว์ลดลงเป็นร้อยละ 4.13 และแพลงก์ตอนพืชที่พบมีทั้งหมด 9 ชนิด และแพลงก์ตอนที่พบมากชนิด คือสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินชนิด *Microcystis aeruginosa* ซึ่งเป็นชนิดเดียวกับจุดเก็บตัวอย่าง S1 พบมากถึงประมาณ 3 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร โดยมี สาหร่ายสีเขียว สาหร่ายสีเขียวแกมเหลือง และพวกยูกลีโนยด์ปะปนอยู่เล็กน้อย สำหรับแพลงก์ตอนสัตว์พบมีทั้งหมด 10 ชนิด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นตัวอ่อน โคพีพอด (*Copepod nauplius*) และมีโปรโตซัว กับกลุ่มโรติเฟอร์ปะปนอยู่บ้างเล็กน้อย ค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ของแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ พบมีค่าต่ำคือเท่ากับ 0.957 และ 0.208 ตามลำดับ

1.2.6. จุดเก็บตัวอย่าง R2 ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม พบว่ามีความอุดมสมบูรณ์ของประชากรแพลงก์ตอนค่อนข้างสูง ซึ่งพบปริมาณความหนาแน่นของแพลงก์ตอนทั้งหมดประมาณ 8.9 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร ประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืชร้อยละ 63.74 และแพลงก์ตอนสัตว์ร้อยละ 36.26 แพลงก์ตอนพืชที่พบ มีทั้งหมด 9 ชนิด ส่วนใหญ่เป็นสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินชนิด *Raphidiopsis sp.* โดยมีกลุ่มสาหร่ายสีเขียว พวกไดอะตอมและไดโนแฟลกเจลเลตปะปนอยู่เล็กน้อย

สำหรับแพลงก์ตอนสัตว์พบมีทั้งหมด 16 ชนิด แพลงก์ตอนสัตว์ที่มีความหนาแน่นสูงเป็นกลุ่มโปรโตซัว ชนิด *Diffugia globulosa* เหมือนจุดเก็บตัวอย่าง S1 พบมากถึง 2 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร และยังประกอบด้วย โรติเฟอร์ และอาร์โทรพอด ส่วนค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ของแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ในบริเวณจุดเก็บตัวอย่างนี้ พบมีค่าอยู่ที่ 1.018 และ 0.821 ตามลำดับ

ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน พบว่าบริเวณนี้มีความอุดมสมบูรณ์ของประชากรแพลงก์ตอนสูงกว่าเดือนสิงหาคม โดยพบว่ามีแพลงก์ตอนทั้งหมดประมาณ 6.1 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร และในจำนวนนี้มีสัดส่วนแพลงก์ตอนพืชร้อยละ 86.47 และแพลงก์ตอนสัตว์ร้อยละ 13.53 แพลงก์ตอนพืชที่พบมีทั้งหมด 9 ชนิด และแพลงก์ตอนที่พบมากชนิด คือ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ชนิด *Microcystis aeruginosa* ซึ่งเป็นชนิดเดียวกับจุดเก็บตัวอย่าง S1 พบมากถึงประมาณ 3.6 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร และมีกลุ่มสาหร่ายสีเขียว ไดโนแฟลกเจลเลต และพวกยูกลีโนยด์เจริญเติบโตปะปนอยู่เล็กน้อย สำหรับแพลงก์ตอนสัตว์พบมีทั้งหมด 9 ชนิด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกลุ่มโปรโตซัวชนิด *Diffugia globulosa* โดยมีกลุ่มโรติเฟอร์ และอาร์โทรพอดปะปนอยู่บ้างเล็กน้อย ค่าดัชนี ความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ของแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ พบมีค่าเท่ากับ 0.954 และ 0.361 ตามลำดับ

1.2.7. จุดเก็บตัวอย่าง R3 ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม พบว่ามีความอุดมสมบูรณ์ของประชากรแพลงก์ตอนสูง ซึ่งพบปริมาณความหนาแน่นของแพลงก์ตอนทั้งหมดประมาณ 4.6 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร ประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืชเพียงร้อยละ 14.68 และแพลงก์ตอนสัตว์ถึงร้อยละ 85.32 แพลงก์ตอนพืชที่พบมีทั้งหมด 13 ชนิด ส่วนใหญ่เป็นสาหร่ายสีเขียว โดยมีกลุ่มสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน พวกไดอะตอม และไดโนแฟลกเจลเลตปะปนอยู่เล็กน้อย ชนิดที่พบหนาแน่นมากที่สุดอยู่ในกลุ่มสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ชนิด *Microcystis aeruginosa* สำหรับแพลงก์ตอนสัตว์พบมีทั้งหมด 16 ชนิด แพลงก์ตอนสัตว์ที่มีความหนาแน่นสูง เป็นกลุ่มโปรโตซัว ชนิด *Diffugia globulosa* เหมือนจุดเก็บตัวอย่าง S1 พบมากถึง 1.9 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร และยังประกอบด้วย โรติเฟอร์ และอาร์โทรพอด ส่วนค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ของแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ในบริเวณจุดเก็บตัวอย่างนี้ พบมีค่าอยู่ที่ 0.783 และ 1.252 ตามลำดับ

ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน พบว่าบริเวณนี้มีความอุดมสมบูรณ์ของประชากรแพลงก์ตอนสูงกว่าเดือนสิงหาคม โดยพบว่ามีแพลงก์ตอนทั้งหมดประมาณ 18.9 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร และในจำนวนนี้มีสัดส่วนแพลงก์ตอนพืชร้อยละ 99.14 และแพลงก์ตอนสัตว์ร้อยละ

0.86 และแพลงก์ตอนพืชที่พบมีทั้งหมด 11 ชนิด และแพลงก์ตอนที่พบมากชนิด คือสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ชนิด *Oscillatoria agardhii* ซึ่งเป็นชนิดเดียวกับจุดเก็บตัวอย่าง S3 พบมากถึงประมาณ 10.2 ล้านเซลล์ต่อลูกบาศก์เมตร โดยมีสาหร่ายสีเขียวและพวกยูกลีโนยด์ปะปนอยู่เล็กน้อย สำหรับแพลงก์ตอนสัตว์พบมีทั้งหมด 7 ชนิด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกลุ่มอาร์โทรพอดชนิด *Copepod nauplius* และมีกลุ่ม โปรโตซัว กับกลุ่มโรติเฟอร์ปะปนอยู่ในประชากร ค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ของแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ พบมีค่าต่ำคือเท่ากับ 0.924 และ 0.053 ตามลำดับ

กล่าวโดยสรุปผลการสำรวจแพลงก์ตอนเมื่อช่วงกลางฤดูฝนพบว่า โดยทั่วไปแพลงก์ตอนในจุดเก็บตัวอย่างต่างๆ มีความอุดมสมบูรณ์ของประชากรแพลงก์ตอนค่อนข้างสูง ยกเว้นจุดเก็บตัวอย่าง S2 ที่มีระดับปานกลาง และแพลงก์ตอนพืชที่พบส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ชนิด *Chroococcus minutus*, *Microcystis aeruginosa*, *Oscillatoria agardhii* และ *Raphidiopsis sp* สำหรับแพลงก์ตอนสัตว์ส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มโปรโตซัว ชนิด *Diffugia globulosa* ส่วนดัชนีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ของแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ พบว่าส่วนใหญ่ทุกจุดเก็บตัวอย่างมีค่าต่ำ เนื่องจากการกระจายตัวของประชากรแพลงก์ตอนไม่ดี เพราะว่ามี การเจริญเติบโตของกลุ่มสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินและกลุ่มโปรโตซัวเจริญเป็นกลุ่มเด่น บริเวณจุดเก็บตัวอย่างที่มีปริมาณความหนาแน่นและสัดส่วนของแพลงก์ตอนสัตว์มากกว่าแพลงก์ตอนพืช คือจุด S2 , S4, R1 และ R3 และบริเวณจุดเก็บตัวอย่าง ที่มีปริมาณความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์น้อยกว่าแพลงก์ตอนพืช คือจุด S1 , S3 และ R2 ในช่วงปลายฤดูฝน แพลงก์ตอนในจุดเก็บตัวอย่างต่างๆ มีความอุดมสมบูรณ์ของประชากรแพลงก์ตอนค่อนข้างสูง และแพลงก์ตอนพืชที่พบส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินเช่นเดียวกับช่วงกลางฤดูฝน ชนิดที่พบคือ *Microcystis aeruginosa* และ *Oscillatoria agardhii* สำหรับแพลงก์ตอนสัตว์ส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มอาร์โทรพอด ชนิด *Copepod nauplius* ส่วนดัชนีความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ พบว่าส่วนใหญ่ ทุกจุดเก็บตัวอย่างมีค่าต่ำเนื่องจากการกระจายตัวของประชากรแพลงก์ตอนไม่ดี เพราะว่ามี การเจริญเติบโตของกลุ่มสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินและกลุ่มอาร์โทรพอดเจริญเป็นกลุ่มเด่น และไม่พบบริเวณจุดเก็บตัวอย่างใด มีปริมาณความหนาแน่นและสัดส่วนของแพลงก์ตอนสัตว์มากกว่าแพลงก์ตอนพืช

จากการพิจารณาข้อมูลแพลงก์ตอน ที่ได้จากการเก็บตัวอย่างในช่วงเดือนสิงหาคม และเดือนพฤศจิกายน พบว่าองค์ประกอบประชากรแพลงก์ตอนในทุกจุดเก็บตัวอย่าง มีความอุดมสมบูรณ์ของประชากรและมีความหนาแน่นรวมสูง และมี Dominant species ผันแปรไปตามฤดูกาล แพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นที่พบ อยู่ในกลุ่มสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินชนิด *Microcystis aeruginosa* ซึ่งข้อมูลนี้ เป็น

ดัชนีบ่งชี้สภาพของแหล่งน้ำเป็นแบบ Eutrophic ส่วนแพลงก์ตอนสัตว์ชนิดเด่นที่พบอยู่ในกลุ่ม โปรโตซัว และ โคพีพอด ชนิด *Diffugia globulosa* และ *Copepod nauplius* ตามลำดับ ในช่วง กลางฤดูฝนส่วนใหญ่จะพบมีสัดส่วนของแพลงก์ตอนสัตว์มากกว่าแพลงก์ตอนพืช แต่ช่วงปลายฤดูฝน พบแพลงก์ตอนพืชมากกว่าแพลงก์ตอนสัตว์ทุกจุดเก็บตัวอย่าง แต่ยังคงมีความหนาแน่นของ แพลงก์ตอนสัตว์สูงในทุกจุดเก็บตัวอย่าง สำหรับความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ พบมีค่าต่ำทั้ง แพลงก์ตอนพืชและสัตว์ ซึ่งเป็นสิ่งแสดงถึงระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำที่เข้าสู่สภาพ Eutrophic อีก ประการหนึ่ง

1.3. สัตว์หน้าดิน

ผลการสำรวจสัตว์หน้าดินในพื้นที่ชุ่มน้ำเขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย ได้แสดงไว้ในตารางที่ 8 ถึง 11 ซึ่งสามารถอธิบายผลการสำรวจแบ่งออกตามจุดเก็บตัวอย่างได้ ดังนี้

1.3.1. จุดเก็บตัวอย่าง S1 ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม พื้นที่ชุ่มน้ำหนองบงคาย มี ลักษณะเป็นน้ำนิ่ง ประกอบกับลักษณะพื้นที่ท้องน้ำโดยทั่วไปเป็นดินเลนปนทราย ซึ่งสัตว์หน้าดินที่พบมี จำนวนทั้งหมด 7 ชนิด โดยมีกลุ่ม ตัวอ่อนรินน้ำจืด หนอนปลอกน้ำ ไส้เดือนน้ำ และหอยฝาเดียว ชนิดที่พบหนาแน่นมากที่สุดอยู่ในกลุ่มไส้เดือนน้ำ คือวงศ์ Tubificidae รองลงมาได้แก่ ตัวอ่อนรินน้ำจืด วงศ์ Chironomidae ซึ่งเป็นดัชนีบ่งชี้ว่าสภาพพื้นที่ท้องน้ำเริ่มเน่าเสีย พบว่า สัตว์หน้าดินมีความ หนาแน่นรวมและความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง คือเท่ากับ 2,801 ตัวต่อตารางเมตร และมีค่าดัชนี ความหลากหลายทางชนิดพันธุ์อยู่ที่ 0.844

ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน บริเวณจุดเก็บตัวอย่างนี้ สัตว์หน้าดินที่พบมี 8 ชนิด โดยมีกลุ่มตัวอ่อนรินน้ำจืด หนอนปลอกน้ำ ไส้เดือนน้ำ ตัวอ่อนปลิงน้ำจืด และหอยฝาเดียว ชนิดที่พบหนาแน่นมากที่สุดอยู่ในกลุ่มหนอนปลอกน้ำวงศ์ Rhyacophilidae และรองลงมาได้แก่ ไส้เดือนน้ำวงศ์ Naididae และพบว่าสัตว์หน้าดินมีหนาแน่นค่อนข้างสูงอยู่ที่ 1,022 ตัวต่อตารางเมตร แต่พบว่ามีดัชนีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์สูงขึ้นอยู่ที่ 1.782

ตารางที่ 8 ชนิดและปริมาณสัตว์หน้าดิน (ตัวต่อตารางเมตร) ที่พบในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่า
หนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จากการสำรวจช่วงกลางฤดูฝน ในเดือนสิงหาคม 2550

ชนิดและปริมาณ สัตว์หน้าดิน	จุดเก็บตัวอย่าง						
	S1	S2	S3	S4	R1	R2	R3
1. Phylum Arthropoda							
Class Insecta							
Order Diptera							
Fam. Chaoboridae	59	-	-	-	-	-	-
Fam. Chironomidae	667	-	15	-	-	15	15
Fam. Tanyderidae	30	-	-	-	-	-	-
Order Trichoptera							
Fam. Limnephilidae	15	-	15	-	15	-	-
2. Phylum Annelida							
Class Oligochaeta							
Order Plesiopora							
Fam. Tubificidae	1,970	30	444	30	30	15	370
Fam. Naididae	-	119	15	-	-	-	-
3. Phylum Mollusca							
Class Gastropoda							
Order Mesogastropoda							
Fam. Thiaridae	30	-	44	-	-	-	-
Fam. Viviparidae	30	-	30	15	15	-	30
รวม	2,801	149	563	45	60	30	415

ตารางที่ 9 ชนิดและปริมาณสัตว์หน้าดิน (ตัวต่อตารางเมตร) ที่พบในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่า
หนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จากการสำรวจช่วงปลายฤดูฝน ในเดือนพฤศจิกายน 2550

ชนิดและปริมาณ สัตว์หน้าดิน	จุดเก็บตัวอย่าง						
	S1	S2	S3	S4	R1	R2	R3
1. Phylum Arthropoda							
Class Insecta							
Order Diptera							
Fam. Dixidae	89	15	104	30	-	-	-
Fam. Chironomidae	-	-	-	-	-	15	-
Fam. Tanyderidae	89	-	30	30	30	-	-
Fam. Ceratopogonidae	-	-	15	-	-	-	15
Order Trichoptera							
Fam. Rhyacophilidae	281	-	15	15	-	-	-
Order Odonata							
Fam. Coenagrionidae	-	-	15	-	-	-	-
2. Phylum Annelida							
Class Oligochaeta							
Order Plesiopora							
Fam. Tubificidae	44	-	-	-	-	-	-
Fam. Naididae	267	104	15	933	-	44	489
Class Hirudinea							
Order Rhynchobdellida							
Fam. glossiphoniidae	119	-	-	-	30	-	-

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ชนิดและปริมาณ สัตว์หน้าดิน	จุดเก็บตัวอย่าง						
	S1	S2	S3	S4	R1	R2	R3
3. Phylum Mollusca							
Class Gastropoda							
Order Mesogastropoda							
Fam. Thiaridae	-	-	-	-	30	59	44
Fam. Viviparidae	133	-	15	30	-	30	15
รวม	1,022	119	209	1,038	90	148	563

ตารางที่ 10 ดัชนีบ่งชี้องค์ประกอบประชาคมสัตว์หน้าดินที่พบในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่า
หนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จากการสำรวจช่วงกลางฤดูฝน ในเดือนสิงหาคม 2550

กลุ่มสัตว์หน้าดิน	จุดเก็บตัวอย่าง						
	S1	S2	S3	S4	R1	R2	R3
จำนวนชนิด							
Insecta (ตัวอ่อนแมลง)	4	0	2	0	1	1	1
Oligochaeta (ไส้เดือนน้ำ)	1	2	2	1	1	1	1
Gastropoda (หอยฝาเดียว)	2	0	2	1	1	0	1
รวม	7	2	6	2	3	2	3
ปริมาณความหนาแน่น (ตัว/ตารางเมตร)							
Insecta (ตัวอ่อนแมลง)	771	0	30	0	15	15	15
Oligochaeta (ไส้เดือนน้ำ)	1,970	149	459	30	30	15	370
Gastropoda (หอยฝาเดียว)	60	0	74	15	15	0	30
รวม	2,801	149	563	45	60	30	415
ดัชนีความหลากหลาย	0.844	0.502	0.832	0.637	1.040	0.693	0.412

ตารางที่ 11 ดัชนีบ่งชี้องค์ประกอบประชาคมสัตว์หน้าดินที่พบในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่า
หนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จากการสำรวจช่วงปลายฤดูฝนในเดือนพฤศจิกายน 2550

กลุ่มสัตว์หน้าดิน	จุดเก็บตัวอย่าง						
	S1	S2	S3	S4	R1	R2	R3
จำนวนชนิด							
Insecta (ตัวอ่อนแมลง)	3	1	5	3	1	1	1
Oligochaeta (ไส้เดือนน้ำ)	2	1	1	1	0	1	1
Hirudinea (ปลิงน้ำจืด)	2	0	0	0	1	0	0
Gastropoda (หอยฝาเดียว)	1	0	1	1	1	1	2
รวม	8	2	7	5	3	3	4
ปริมาณความหนาแน่น (ตัว/ตารางเมตร)							
Insecta (ตัวอ่อนแมลง)	459	15	179	75	30	15	15
Oligochaeta (ไส้เดือนน้ำ)	311	104	15	933	0	44	489
Hirudinea (ปลิงน้ำจืด)	119	0	0	0	30	0	0
Gastropoda (หอยฝาเดียว)	133	0	15	30	30	89	59
รวม	1,022	119	209	1,038	90	148	563
ดัชนีความหลากหลาย	1.782	0.379	1.571	0.464	1.099	1.283	0.424

1.3.2. จุดเก็บตัวอย่าง S2 ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม ลักษณะพื้นที่ท้องน้ำ โดยทั่วไปเป็นดินทรายที่หยาบ อีกทั้งมีปริมาณออกซิเจนต่ำ ซึ่งพบเพียงไส้เดือนน้ำในวงศ์ Tubificidae และ Naididae ซึ่งบริเวณนี้พบสัตว์หน้าดินมีความหนาแน่นรวมและความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เท่ากับ 149 ตัวต่อตารางเมตร และค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์อยู่ที่ 0.502

ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน บริเวณจุดเก็บตัวอย่างนี้ สัตว์หน้าดินที่พบมีเพียง 2 ชนิด โดยมีกลุ่มตัวอ่อนรินน้ำจืด วงศ์ Dixidae และไส้เดือนน้ำ วงศ์ Naididae ซึ่งพบหนาแน่นมาก มีปริมาณร้อยละ 87 ของสัตว์หน้าดินในจุดเก็บตัวอย่างนี้ มีความหนาแน่นรวมต่ำอยู่ที่ 119 ตัวต่อตารางเมตร สำหรับค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์อยู่ที่ 0.379

1.3.3. จุดเก็บตัวอย่าง S3 ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม บริเวณนี้ พบสัตว์หน้าดิน จำนวนทั้งหมด 6 ชนิด โดยมีกลุ่ม ตัวอ่อนรินน้ำจืด หนอนปลอกน้ำ ไส้เดือนน้ำ และหอยฝาเดียว ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มไส้เดือนน้ำ วงศ์ Tubificidae มีความหนาแน่นรวมและความอุดมสมบูรณ์ เท่ากับ 563 ตัวต่อตารางเมตร และมีค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์อยู่ที่ 0.832

ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน พบสัตว์หน้าดินจำนวนทั้งหมด 7 ชนิด โดยมีกลุ่ม ตัวอ่อนรินน้ำจืด หนอนปลอกน้ำ ตัวอ่อนแมลงปอ ไส้เดือนน้ำ และหอยฝาเดียว ส่วนใหญ่อยู่เป็นกลุ่มตัวอ่อนแมลงกลุ่มตัวอ่อนรินน้ำจืด วงศ์ Dixidae และพบว่ามีความหนาแน่นรวมและความอุดมสมบูรณ์ ลดลงอยู่ที่ 209 ตัวต่อตารางเมตร และมีค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ คือ 1.571

1.3.4. จุดเก็บตัวอย่าง S4 ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม พื้นที่ท้องน้ำมีลักษณะเป็น ทรายปนกับพวกเศษซากพรรณไม้น้ำที่เน่าเปื่อย ซึ่งพบสัตว์หน้าดิน 2 ชนิด ได้แก่ กลุ่มไส้เดือนน้ำ ในวงศ์ Tubificidae และ หอยฝาเดียว วงศ์ Viviparidae มีความหนาแน่นรวมและความอุดมสมบูรณ์ต่ำคือ เท่ากับ 45 ตัวต่อตารางเมตร และมีค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ คือ 0.637

ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน พบสัตว์หน้าดินจำนวนทั้งหมด 5 ชนิด โดยมีกลุ่มตัวอ่อนรินน้ำจืด หนอนปลอกน้ำไส้เดือนน้ำ และหอยฝาเดียว ส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มไส้เดือนน้ำ วงศ์ Naididae และพบว่าความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์หน้าดินค่อนข้างสูง มีความหนาแน่นรวมอยู่ที่ 1,038 ตัวต่อตารางเมตร สำหรับค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ คือ 0.464

1.3.5. จุดเก็บตัวอย่าง R1 ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม พื้นที่น้ำมีลักษณะเป็นทรายปนกับรากพรรณไม้น้ำ พบสัตว์หน้าดิน 3 ชนิด ได้แก่ กลุ่มหนอนปลอกน้ำ วงศ์ Limnepphilidae ไส้เดือนน้ำในวงศ์ Tubificidae และหอยฝาเดียว วงศ์ Viviparidae มีความหนาแน่นรวมอยู่ที่ 60 ตัวต่อตารางเมตร แต่มีค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ คือ 1.040

ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน พบสัตว์หน้าดินจำนวนทั้งหมด 3 ชนิด โดยมีกลุ่มตัวอ่อนรินน้ำจืดวงศ์ Tanyderidae กลุ่มปลิงน้ำจืด วงศ์ glossiphoniidae และหอยฝาเดียว วงศ์ Thiaridae พบว่ามีความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์หน้าดินต่ำ มีความหนาแน่นรวมอยู่ที่ 90 ตัวต่อตารางเมตร สำหรับค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ คือ 1.099

1.3.6. จุดเก็บตัวอย่าง R2 ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม บริเวณนี้โดยมากจะพบรากไม้และมีลักษณะพื้นที่น้ำที่มีซากพรรณไม้น้ำทับถมอย่างหนาแน่น พบสัตว์หน้าดินเพียง 2 ชนิด ได้แก่ ตัวอ่อนรินน้ำจืด วงศ์ Chironomidae และกลุ่มไส้เดือนน้ำในวงศ์ Tubificidae พบว่ามีความหนาแน่นรวมอยู่ที่ 30 ตัวต่อตารางเมตร มีค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ คือ 0.693

ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน พบสัตว์หน้าดินจำนวน 3 ชนิด โดยมีกลุ่มตัวอ่อนรินน้ำจืด วงศ์ Chironomidae ไส้เดือนน้ำ วงศ์ Naididae และหอยฝาเดียว วงศ์ Thiaridae กับ Viviparidae และ มีความหนาแน่นรวมและความอุดมสมบูรณ์ต่ำอยู่ที่ 148 ตัวต่อตารางเมตร แต่มีค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ คือ 1.283

1.3.7. จุดเก็บตัวอย่าง R3 ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม บริเวณนี้มีลักษณะพื้นที่น้ำเป็นดินทรายซึ่งทรายมีลักษณะเป็นชนิดหยาบ พบสัตว์หน้าดิน ทั้งหมด 3 ชนิด ได้แก่ กลุ่มตัวอ่อนรินน้ำจืด ไส้เดือนน้ำ และหอยฝาเดียว ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มไส้เดือนน้ำ วงศ์ Tubificidae มีความหนาแน่นรวมเท่ากับ 415 ตัวต่อตารางเมตร สำหรับค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ อยู่ที่ 0.412

ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน พบสัตว์หน้าดินจำนวนทั้งหมด 4 ชนิด โดยมีกลุ่ม ตัวอ่อนรินน้ำจืด ไส้เดือนน้ำ และหอยฝาเดียว ส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มไส้เดือนน้ำ วงศ์ Naididae และมีความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์หน้าดินสูงขึ้น มีความหนาแน่นรวมอยู่ที่ 563 ตัวต่อตารางเมตร สำหรับค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ คือ 0.424

กล่าวโดยสรุปผลการสำรวจสัตว์หน้าดินเมื่อช่วงกลางฤดูฝนพบว่า โดยทั่วไปสัตว์หน้าดินในจุดเก็บตัวอย่างต่างๆ จะมีองค์ประกอบผันแปรไปตามลักษณะพื้นที่ท้องน้ำแต่ละบริเวณ ซึ่งบริเวณจุดเก็บตัวอย่างที่มีทั้งปริมาณและชนิดของสัตว์หน้าดินสูงสุด คือบริเวณจุด S1 รองลงมาคือจุดเก็บตัวอย่าง S3 ชนิดของสัตว์หน้าดินที่พบมาก อยู่ในกลุ่มไส้เดือนน้ำ วงศ์ Tubificidae ซึ่งพบทุกจุดเก็บตัวอย่าง รองลงมาได้แก่ตัวอ่อนรินน้ำจืด วงศ์ Chironomidae ซึ่งเป็นสัตว์ดัชนีที่บ่งบอกถึงลักษณะสภาพพื้นที่ท้องน้ำเริ่มเน่าเสีย ดัชนีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ของสัตว์หน้าดิน ส่วนใหญ่มีค่าต่ำ เนื่องจากการกระจายตัวของประชากรสัตว์หน้าดินไม่ดี โดยมีการเจริญเติบโตของกลุ่มไส้เดือนน้ำและ ตัวอ่อนรินน้ำจืดเป็นกลุ่มเด่น ในช่วงปลายฤดูฝน ระบบนิเวศน์สัตว์หน้าดินปรับตัวดีขึ้นเล็กน้อย โดยบริเวณจุดเก็บตัวอย่างที่มีทั้งปริมาณและชนิดของสัตว์หน้าดินสูงสุด คือบริเวณจุด S1 เช่นเดียวกับ ช่วงกลางฤดูฝน และจุดเก็บตัวอย่างที่มีทั้งปริมาณและชนิดของสัตว์หน้าดินต่ำ ได้แก่ จุดเก็บตัวอย่าง S2, R1 และ R2 ชนิดของสัตว์หน้าดินที่พบมาก เป็นกลุ่มไส้เดือนน้ำ วงศ์ Naididae ซึ่งพบเกือบ ทุกจุดเก็บตัวอย่าง และดัชนีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ของสัตว์หน้าดิน พบว่า ส่วนใหญ่ มีค่าสูงขึ้นจากที่พบในช่วงกลางฤดูฝน

จากการพิจารณาข้อมูลสัตว์หน้าดิน ที่ได้จากการเก็บตัวอย่างในช่วงเดือนสิงหาคม และเดือนพฤศจิกายน พบว่าอุดมสมบูรณ์และชนิดสัตว์หน้าดินในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง จะผันแปรตามลักษณะพื้นที่ท้องน้ำและปริมาณออกซิเจนละลาย หากแต่การที่พบมีสัตว์หน้าดินในกลุ่มไส้เดือนน้ำและตัวอ่อนรินน้ำจืด เจริญเติบโตหนาแน่นในหนองน้ำ จะเป็นดัชนีที่บ่งชี้ถึงลักษณะสภาพพื้นที่ท้องน้ำที่เริ่มมีการเน่าเสียของพื้นที่สำรวจแห่งนี้

1.4. พรรณไม้น้ำ

ผลการสำรวจพรรณไม้น้ำในพื้นที่ชุ่มน้ำเขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย ได้แสดงไว้ในตารางที่ 12 ถึง 13 และรูปที่ 3 ถึง 4 ซึ่งสามารถอธิบายผลการสำรวจแบ่งออกตามจุดเก็บตัวอย่างได้ดังนี้

1.4.1. จุดเก็บตัวอย่าง S1 ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม จากการตรวจสอบพรรณไม้น้ำในพื้นที่ชุ่มน้ำเขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย พบมีพรรณไม้น้ำเจริญเติบโตอยู่ตามบริเวณชายฝั่ง พรรณไม้น้ำที่พบมีเพียงประเภทพืชชายน้ำ ซึ่งมีทั้งหมด 5 ชนิด ประกอบด้วย หญ้าแถม เฟิร์น หญ้าคา

ตารางที่ 12 พรรณไม้น้ำที่พบในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย
จากการสำรวจช่วงกลางฤดูฝน ในเดือนสิงหาคม 2550

ประเภทพรรณไม้น้ำ			จุดเก็บตัวอย่าง						
ชื่อไทย	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	S1	S2	S3	S4	R1	R2	R3
พืชชายน้ำ									
Family POACEAE									
หญ้าประกับ	-	<i>Isachne globosa</i> (Thumb.) kuntze.	-	-	-	-	+	-	-
หญ้าแฉม	Common reed	<i>Phragmites karka</i> (Retz.)	+	-	-	+++	++	-	-
หญ้าคา	Cogon grass	<i>Imperata cylindrical</i>	+++	-	-	++	-	-	-
หญ้าไซ	Southern cut grass	<i>Leersia hexandra</i> (L.) SW.	-	-	+++	-	-	-	+
Family OPHIOGLOSSACEAE									
เฟิร์น	Fern	<i>Nephrolepis</i> sp.	+	-	-	+	+	-	-
Family CYPERACEAE									
หญ้าใบคม	-	<i>Cyperus compactus</i> (Retz.)	-	-	-	-	+	-	+
หญ้าหนวด		<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.)							
ปลาคูก	Tall fringe rush	Valh	-	-	-	-	-	-	+
Family COMME LINACEAE									
กินกุ้งน้อย	Spreading dayflower	<i>Murdannia nudiflora</i> (L.)	+	-	-	-	-	-	+
Family ARCEAE									
บอน	Elephant ear	<i>Colocasia esulenta</i> (L.)	++	-	-	-	-	-	-
Family SCROPHLARIACEAE									
ผักแขยง	-	<i>Linnophila aromatica</i> (Lamk.)	-	-	+	-	-	-	-
หญ้าเงียงป่า	-	<i>Lindernia ciliata</i> (Pennell)	-	-	+	-	-	-	-
Family ONAGRACEAE									
พญาราคีดำ	Water primrose	<i>Jassiaea suffruticosa</i> (L.)	-	-	+	-	-	-	+
Family APIACEAE									
ผักชีล้อม	Water dropwort	<i>Onnanthe stolonifera</i> (DC.)	-	-	+	-	-	-	-

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ประเภทพรรณไม้			จุดเก็บตัวอย่าง						
ชื่อไทย	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	S1	S2	S3	S4	R1	R2	R3
พืชลอยน้ำ									
Family PONTEDERIACEAE									
ผักตบชวา	Water hyacinth	Eichornia crassipes (Mart.)							
Family SALINIACEAE									
จอกหูหนู	floating moss	Salvinia cucullata (Roxb.)							
Family CONVULVACEAE									
ผักบุ้ง	Swamp morning glory	Ipomoea apuatica (Forsk.)							
พืชใล้น้ำ									
Family NYMPHAEACEAE									
บัวหลวง	Lotus	Nelumbo nuciferra (Gaertn)	-	-	-	-	-	+	-
น้ำหนักสด (ก.ก/ตร.ม.)			10	10	13	10	3.6	0.4	0.5

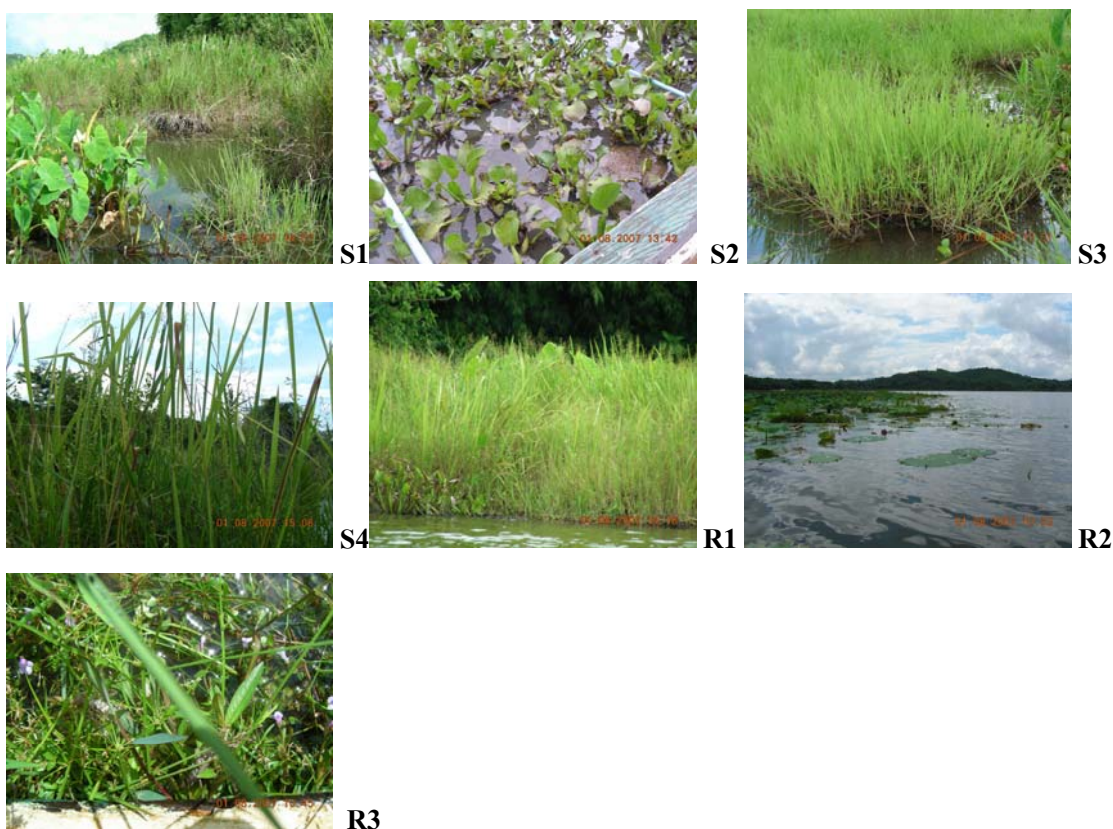
หมายเหตุ เครื่องหมาย - แสดงว่าไม่พบชนิดนี้, + แสดงว่าพบน้อยกว่า 1 กิโลกรัมต่อตารางเมตร,
 ++ แสดงว่าพบ 1-3 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และ +++ แสดงว่าพบมากกว่า 3 กิโลกรัม
 ต่อตารางเมตร

ตารางที่ 13 พรรณไม้น้ำที่พบในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย
จากการสำรวจช่วงปลายฤดูฝน ในเดือนพฤศจิกายน 2550

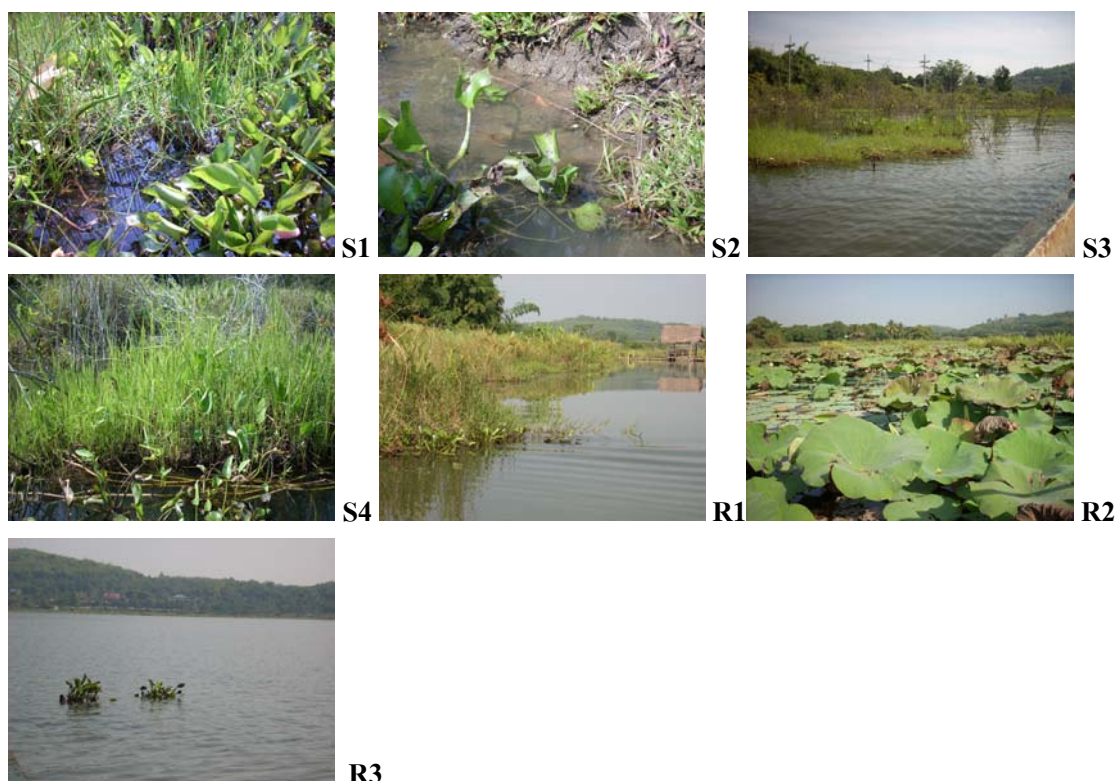
ประเภทพรรณไม้น้ำ			จุดเก็บตัวอย่าง						
ชื่อไทย	ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์	S1	S2	S3	S4	R1	R2	R3
พืชชายน้ำ									
Family POACEAE									
หญ้าไซ	Southern cut grass	<i>Leersia hexandra</i> (L.) SW.							
Family OPHIOGLOSSACEAE									
เฟิร์น	Fern	<i>Nephrolepis</i> sp.							
Family ZINGIBERACEAE									
เอื้องหมายนา	Crape ginger	<i>Costus speciosus</i> (Koen.)							
Family PONTEDERIACEAE									
โพลก้านเหลี่ยม	-	<i>Monochoria elata</i> Ridl. var. <i>quadrata</i>							
Family ARCEAE									
บอน	Elephant ear	<i>Colocasia esulenta</i> (L.)							
พืชลอยน้ำ									
Family PONTEDERIACEAE									
ผักตบชวา	Water hyacinth	<i>Eichornia crassipes</i> (Mart.)							
Family SALINIACEAE									
จอกหูหนู	floating moss	<i>Salvinia cucullata</i> (Roxb.)							
Family CONVULVULACEAE									
ผักบุ้ง	Swamp morning glory	<i>Ipomoea aquatica</i> (Forsak)							
พืชใล้น้ำ									
Family NYMPHAEACEAE									
บัวหลวง	Lotus	<i>Nelumbo nuciferra</i> (Gaertn)							
น้ำหนักสด (ก.ก/ตร.ม.)									

ตารางที่ 13 (ต่อ)

หมายเหตุ เครื่องหมาย - แสดงว่าไม่พบชนิดนี้, + แสดงว่าพบน้อยกว่า 1 กิโลกรัมต่อตารางเมตร,
++ แสดงว่าพบ 1-3 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และ +++ แสดงว่าพบมากกว่า 3 กิโลกรัม
ต่อตารางเมตร



ภาพที่ 3 ภาพแสดงพรรณไม้น้ำที่พบในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง บริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำ หนองบงคาย
ช่วงกลางฤดูฝน ในเดือนสิงหาคม 2550



ภาพที่ 4 ภาพแสดงพรรณไม้น้ำที่พบในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง บริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำ หนองบงคาย ช่วงปลายฤดูฝน ในเดือนพฤศจิกายน 2550

กินกุ้งน้อย และบอน มีน้ำหนักสดรวมเท่ากับ 10 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ซึ่งบริเวณนี้พบหญ้าคาหนาแน่นมากบริเวณชายฝั่ง

ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน พบพรรณไม้น้ำ 2 ประเภท คือ พืชชายน้ำ 2 ชนิด ได้แก่ บอน และหญ้าไซ และพืชลอยน้ำ 2 ชนิด ได้แก่ ผักตบชวา และจอกหูหนู มีน้ำหนักสดรวมเท่ากับ 6.7 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ซึ่งบริเวณนี้พบผักตบชวาและหญ้าไซหนาแน่นมากบริเวณชายฝั่ง และมีการกระจายตัวเป็นกลุ่มๆ อยู่ห่างจากชายฝั่งประมาณ 1-2 เมตร

1.4.2. จุดเก็บตัวอย่าง S2 ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม พรรณไม้น้ำที่พบมีเพียงประเภทพืชลอยน้ำ ซึ่งมีทั้งหมด 2 ชนิด ประกอบด้วย ผักตบชวา และจอกหูหนู มีน้ำหนักสดรวมเท่ากับ 10 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ซึ่งบริเวณนี้พบผักตบชวาหนาแน่นมาก และมีกระจายตัวห่างจากบริเวณชายฝั่งประมาณ 1-3 เมตร

ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน พรรณไม้น้ำที่พบมีเพียงประเภทพืชลอยน้ำ เช่นเดียวกับช่วงกลางฤดูฝน ซึ่งมีทั้งหมด 2 ชนิด ได้แก่ ผักตบชวา และจอกหูหนู มีน้ำหนักสดรวมเท่ากับ 1.5 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ซึ่งบริเวณนี้พบผักตบชวาหนาแน่นมากแต่มีการกระจายตัวลดลง โดยห่างจากบริเวณชายฝั่งประมาณ 1–1.5 เมตร

1.4.3. จุดเก็บตัวอย่าง S3 ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม พรรณไม้น้ำส่วนใหญ่ ขึ้นอยู่บริเวณชายฝั่ง และมีกระจายตัวห่างจากบริเวณชายฝั่งประมาณ 1–4 เมตร พบพรรณไม้น้ำ 2 ประเภท คือ พืชชายน้ำ 5 ชนิด ประกอบด้วย หญ้าไซ ผักแขยง หญ้าเงียงป่า พญารากดำ และ ผักชีล้อม และพืชลอยน้ำ 1 ชนิด ได้แก่ ผักบุ้ง มีน้ำหนักสดรวมเท่ากับ 13 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ซึ่งบริเวณนี้พบหญ้าไซหนาแน่นมากที่สุดบริเวณชายฝั่ง และเกาะตัวเป็นกลุ่มบริเวณกลางน้ำที่เป็นแหล่งน้ำตื้น

ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน พรรณไม้น้ำที่พบมีเพียงประเภทพืชชายน้ำ มีทั้งหมด 3 ชนิด ประกอบด้วย หญ้าไซ เอื้องหมายนา และโพลก้านเหลี่ยม ซึ่งมีน้ำหนักสดรวมเท่ากับ 3.2 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ซึ่งบริเวณนี้พบหญ้าไซหนาแน่นมากที่สุดบริเวณชายฝั่ง และเกาะตัวเป็นกลุ่มบริเวณกลางน้ำ ที่เป็นแหล่งน้ำตื้น แต่มีความหนาแน่นน้อยกว่าช่วงกลางฤดูฝน

1.4.4. จุดเก็บตัวอย่าง S4 ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม พบพรรณไม้น้ำทั้งหมด 3 ชนิด เป็นประเภทพืชชายน้ำทั้งหมด ประกอบด้วย หญ้าแถม เฟิร์น และหญ้าไซ มีน้ำหนักสดรวมเท่ากับ 10 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ซึ่งบริเวณนี้พบหญ้าแถม หนาแน่นมากที่บริเวณชายฝั่ง

ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน พรรณไม้น้ำที่พบมี 2 ประเภท คือ พืชชายน้ำ 2 ชนิด ได้แก่ หญ้าไซ และบอน และพืชลอยน้ำ 2 ชนิด ประกอบด้วย ผักตบชวา และผักบุ้ง มีน้ำหนักสดรวมเท่ากับ 7.2 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ซึ่งบริเวณนี้พบหญ้าไซหนาแน่นมากบริเวณชายฝั่ง

1.4.5. จุดเก็บตัวอย่าง R1 ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม พบพรรณไม้น้ำทั้งหมด 5 ชนิด เป็นประเภทพืชชายน้ำ 4 ชนิด ประกอบด้วย หญ้าประกับ หญ้าแถม เฟิร์น และหญ้าใบอม และ พืชลอยน้ำ 1 ชนิด ได้แก่ ผักตบชวา มีน้ำหนักสดรวมเท่ากับ 3.6 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ซึ่งบริเวณนี้พบหญ้าแถมหนาแน่นมากบริเวณชายฝั่ง

ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน พรรณไม้น้ำที่พบมี 2 ประเภท ประกอบด้วย พืชชายน้ำ 1 ชนิด คือ เฟิร์น และพืชลอยน้ำ 2 ชนิด ประกอบด้วย ผักตบชวา และจอกหูหนู มีน้ำหนักสดรวมเท่ากับ 6.2 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ซึ่งบริเวณนี้พบผักตบชวาแน่นมากที่สุด

1.4.6. จุดเก็บตัวอย่าง R2 ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม พบพรรณไม้น้ำทั้งหมด 2 ชนิด เป็นประเภทพืชลอยน้ำ 1 ชนิด ได้แก่ ผักตบชวา และพืชใล่พื้นน้ำ 1 ชนิด คือ บัวหลวง มีน้ำหนักสดรวมเท่ากับ 0.4 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ซึ่งบริเวณนี้พบบัวหลวงกระจายตัวอย่างหนาแน่นมาก ปกคลุมพื้นที่ประมาณ 10 ตารางเมตร อยู่บริเวณกลางหนองน้ำ

ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน พบพรรณไม้น้ำทั้งหมด 2 ชนิด เป็นประเภท พืชลอยน้ำ 1 ชนิด ได้แก่ ผักตบชวา และพืชใล่พื้นน้ำ 1 ชนิด คือ บัวหลวง มีน้ำหนักสดรวมเท่ากับ 1.5 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ซึ่งบริเวณนี้พบบัวหลวงหนาแน่นมาก เช่นเดียวกับช่วงกลางฤดูฝน

1.4.7. จุดเก็บตัวอย่าง R3 ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม พรรณไม้น้ำที่พบมี เพียงประเภทพืชชายน้ำ มีทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ หญ้าใบคม กิ่งกึ่งน้อย หญ้าไซ พญารากดำ และ หญ้าหนวดปลาชุก มีน้ำหนักสดรวมเท่ากับ 0.5 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ซึ่งบริเวณนี้ พรรณไม้น้ำ แต่ละชนิดมีความหนาแน่นเท่าๆ กัน

ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน พบพรรณไม้น้ำทั้งหมด 1 ชนิด คือ พืชลอยน้ำ ได้แก่ ผักตบชวา มีน้ำหนักสดรวมเท่ากับ 5.8 กิโลกรัมต่อตารางเมตร มีการกระจายตัวอยู่บริเวณ กลางน้ำลึก

กล่าวโดยสรุปผลการสำรวจพรรณไม้น้ำเมื่อช่วงกลางฤดูฝนพบว่า พรรณไม้น้ำในจุดเก็บ ตัวอย่างต่างๆ ส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่บริเวณชายฝั่งหรือกระจายตัวอยู่ห่างจากชายฝั่งประมาณ 1 – 2 เมตร ยกเว้นจุดเก็บตัวอย่าง R2 ที่มีพรรณไม้น้ำขึ้นอยู่บริเวณกลางหนองน้ำ ประเภทพรรณไม้น้ำที่พบมี 3 กลุ่ม ที่พบมากคือพืชชายน้ำ ชนิดที่มีความหนาแน่นมากได้แก่ หญ้าคา หญ้าไซและหญ้าแถม มีการกระจายตัวอยู่ตามจุดเก็บตัวอย่างต่าง ๆ โดยเฉพาะจุดเก็บตัวอย่าง S1 S3 และ S4 รองลงมาเป็นกลุ่ม พืชลอยน้ำ ได้แก่ ผักตบชวา พบหนาแน่นที่สุดที่จุด S2 และที่พบน้อยที่สุดคือ พืชใล่พื้นน้ำ ได้แก่ บัวหลวง พบเฉพาะในจุดเก็บตัวอย่าง R2 เท่านั้น ในช่วงปลายฤดูฝนบ่งชี้ว่าพรรณไม้น้ำใน จุดเก็บตัวอย่างต่างๆ ส่วนใหญ่ยังคงพบขึ้นอยู่บริเวณชายฝั่งหรือกระจายตัวอยู่ห่างจากชายฝั่ง

ประมาณ 1–1.5 เมตร ยกเว้นที่จุดเก็บตัวอย่าง R2 เช่นเดียวกับช่วงกลางฤดูฝน ซึ่งในช่วงปลายฤดูฝนนี้ พรรณไม้น้ำมีความหลากหลายลดลงมาก ประเภทพรรณไม้น้ำที่พบมาก ยังคงได้แก่ พืชชายน้ำโดยชนิดที่มีความหนาแน่นมากได้แก่ หญ้าไซ ซึ่งยังคงพบมากในตำแหน่งเดิม รองลงมาได้แก่พืชลอยน้ำ ได้แก่ ผักตบชวา พบมีการกระจายตัวทั่วไป ขณะที่กลุ่มสุดท้ายคือ พืชใล้น้ำ ซึ่งได้แก่บัวหลวง ยังคงพบเฉพาะที่จุดเก็บตัวอย่าง R2 เท่านั้น

จากการพิจารณาข้อมูลพรรณไม้น้ำ ที่ได้จากการเก็บตัวอย่างในช่วงเดือนสิงหาคม และเดือนพฤศจิกายน พบว่าพรรณไม้น้ำในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง จะมีความหนาแน่นและชนิดพันธุ์แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ว่าเป็นชายฝั่งหรือเป็นบริเวณกลางหนองน้ำ โดยพื้นที่ที่เป็นบริเวณกลางหนองน้ำจะมีพืชน้ำประเภทพืชลอยน้ำและใล้น้ำ แต่บริเวณชายฝั่ง จะมีพรรณไม้น้ำประเภทชายน้ำขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น ยกเว้นจุดเก็บตัวอย่าง S2 ที่มีผักตบชวาเติบโตเป็นกลุ่มเด่น พืชที่พบส่วนใหญ่ในพื้นที่ชุ่มน้ำเขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย เป็นกลุ่มพืชชายน้ำ ซึ่งจะกระจายตัวเป็นกลุ่มบริเวณชายฝั่งของจุดเก็บตัวอย่าง S1 S3 และ S4 ขณะที่พืชลอยน้ำ พบมากในจุด S2 และพืชใล้น้ำ พบมากในจุดเก็บตัวอย่าง R2 สำหรับพืชใต้น้ำซึ่งมีคุณค่าต่อการอนุบาลสัตว์น้ำ ไม่พบมีในพื้นที่สำรวจ ในด้านมวลชีวภาพของพรรณไม้น้ำ โดยเฉลี่ยจะมีน้ำหนักสดของพรรณไม้น้ำในบริเวณพื้นที่ชายฝั่ง มากกว่าบริเวณกลางหนองน้ำ

1.5. ลูกปลาวัยอ่อน

ผลการสำรวจลูกปลาในพื้นที่ชุ่มน้ำเขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย ได้แสดงไว้ในตารางที่ 14 ถึง 18 และรูปที่ 5 ถึง 6 ซึ่งสามารถอธิบายผลการสำรวจแบ่งออกตามจุดเก็บตัวอย่างได้ดังนี้

1.5.1. จุดเก็บตัวอย่าง S1 ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม ลูกปลาวัยอ่อนที่รวบรวมในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย บริเวณจุดเก็บตัวอย่างนี้ประกอบด้วยกลุ่มลูกปลาที่กินเนื้อและกินพืช พบทั้งหมด 2 ชนิด ได้แก่ ปลาตองลาย (*Notopterus blanci*) และปลานิล (*Oreochromis niloticus*) มีจำนวนทั้งหมด 11 ตัว โดยในที่นี้พบลูกปลานิล ซึ่งเป็นปลาเศรษฐกิจจำนวนทั้งหมด 10 ตัว มีดัชนีความชุกชุมรวมอยู่ที่ 3.06 ตัวต่อตารางเมตร ลูกปลาส่วนมากมีขนาดความยาวอยู่ในช่วง 1.0–1.3 เซนติเมตร

ตารางที่ 14 ชนิดพันธุ์ปลาที่สำรวจพบในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย
จากการสำรวจช่วงกลางฤดูฝน ในเดือนสิงหาคม 2550

ชนิด		จุดเก็บตัวอย่าง						
ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	S1	S2	S3	S4	R1	R2	R3
นิล	Family Cichlidae							
	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1757)	++	+	+	-	-	-	+
ทองลาย	Family Notopteridae							
	<i>Notopterus blanci</i> (D'Aubenton, 1965)	+	-	-	+	-	-	-
แป้นแก้ว	Family Chandidae							
	<i>Ambassis notatus</i> (Blyth, 1860)	-	-	-	-	+	-	-
ชะโด	Family Channidae							
	<i>Channa micropeltes</i> (Cuvier, 1831)	-	-	+	-	-	-	-

หมายเหตุ เครื่องหมาย - แสดงว่าไม่พบชนิดนี้, + แสดงว่าพบน้อยกว่า 5 ตัว/จุดเก็บตัวอย่าง, ++
แสดงว่าพบ 5-10 ตัว/จุดเก็บตัวอย่าง

ตารางที่ 15 ชนิดพันธุ์ปลาที่สำรวจพบในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย
จากการสำรวจช่วงปลายฤดูฝน ในเดือนพฤศจิกายน 2550

ชนิด		จุดเก็บตัวอย่าง						
ชื่อไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	S1	S2	S3	S4	R1	R2	R3
หมอ ช้างเหยียบ	Family Nandidae							
	<i>Pristolepis fasciata</i> (Bleeker, 1851)	-	-	-	-	+	-	-
ทองลาย สลาด	Family Notopteridae							
	<i>Notopterus blanci</i> (D'Aubenton, 1965)	-	-	-	+	-	-	-
	<i>Notopterus notopterus</i> (Pallas, 1780)	+	-		-	+	-	-
กริม	Family Belontiidae							
	<i>Trichopsis vittata</i> (Cuvier, 1831)	+	-	+	-	-	-	-
บุ่ทราย	Family Eleotridae							
	<i>Oxyeleotris marmoratus</i> (Bleeker, 1852)	+	-	-	+	-	-	-

หมายเหตุ เครื่องหมาย - แสดงว่าไม่พบชนิดนี้, + แสดงว่าพบน้อยกว่า 5 ตัว/จุดเก็บตัวอย่าง, ++
แสดงว่าพบ 5–10 ตัว/จุดเก็บตัวอย่าง

ตารางที่ 16 จำนวนตัวอย่างและขนาดความยาวของลูกปลาที่พบในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่า
หนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จากการสำรวจช่วงกลางฤดูฝน ในเดือนสิงหาคม และช่วง
ปลายฤดูฝน ในเดือนพฤศจิกายน 2550

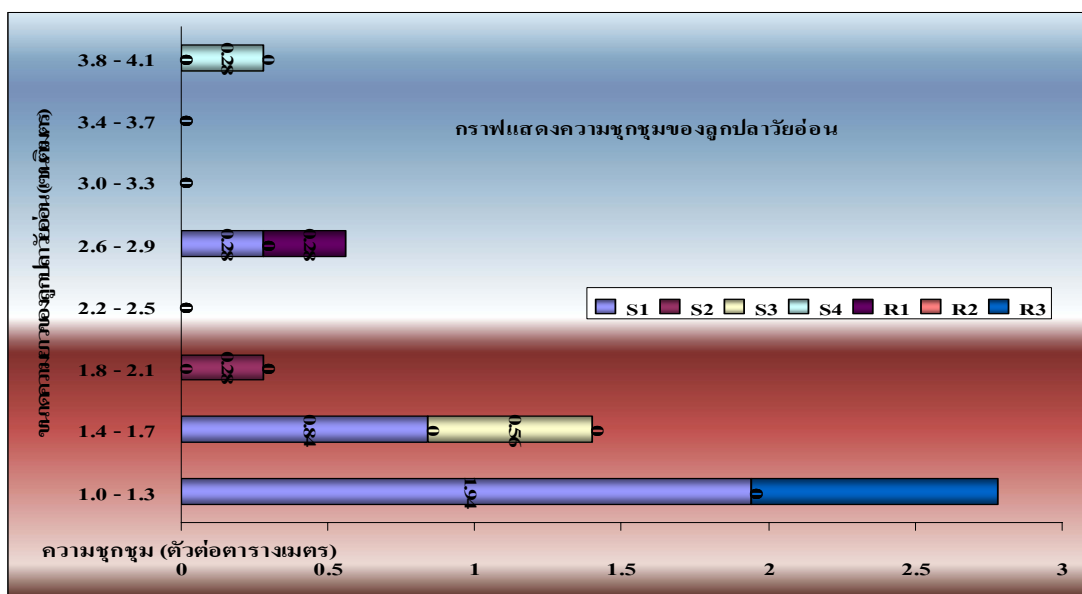
จุดเก็บ ตัวอย่าง	กลางฤดูฝน เดือนสิงหาคม		ปลายฤดูฝน เดือนพฤศจิกายน	
	จำนวนตัวอย่าง (ตัว)	ขนาดความ ยาวลำตัว(cm)	จำนวนตัวอย่าง (ตัว)	ขนาดความ ยาวลำตัว(cm)
S1	11	1.0-2.9	3	1.7-2.9
S2	1	2.0	-	-
S3	2	1.4-1.5	2	1.2
S4	1	3.8	2	1.8-3.0
R1	1	2.7	2	2.0-3.0
R2	-	-	-	-
R3	3	1.1-1.2	-	-

ตารางที่ 17 ความชุกชุมของลูกปลาที่พบในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย
จากการสำรวจช่วงกลางฤดูฝน ในเดือนสิงหาคม 2550

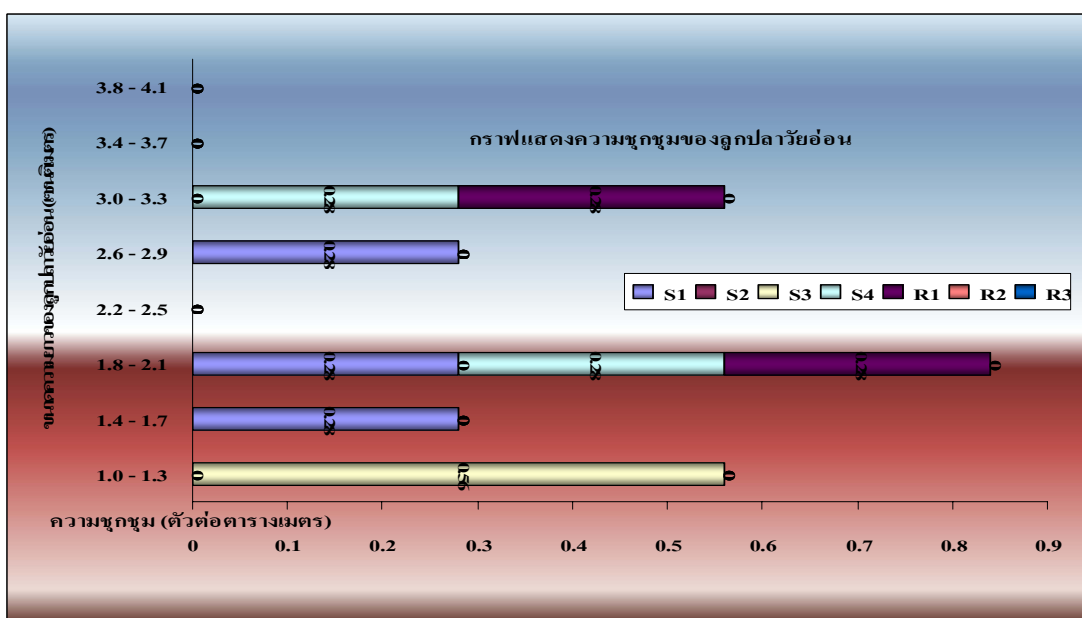
Length size (cm)	จุดเก็บตัวอย่าง						
	ความชุกชุม (ตัวต่อตารางเมตร)						
	S1	S2	S3	S4	R1	R2	R3
1.0-1.3	1.94	-	-	-	-	-	0.84
1.4-1.7	0.84	-	0.56	-	-	-	-
1.8-2.1	-	0.28	-	-	-	-	-
2.2-2.5	-	-	-	-	-	-	-
2.6-2.9	0.28	-	-	-	0.28	-	-
3.0-3.3	-	-	-	-	-	-	-
3.4-3.7	-	-	-	-	-	-	-
3.8-4.1	-	-	-	0.28	-	-	-
รวม	3.06	0.28	0.56	0.28	0.28	-	0.84

ตารางที่ 18 ความชุกชุมของลูกปลาที่พบในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย
จากการสำรวจช่วงปลายฤดูฝน ในเดือนพฤศจิกายน 2550

Length size (cm)	จุดเก็บตัวอย่าง						
	ความชุกชุม (ตัวต่อตารางเมตร)						
	S1	S2	S3	S4	R1	R2	R3
1.0-1.3	-	-	0.56	-	-	-	-
1.4-1.7	0.28	-	-	-	-	-	-
1.8-2.1	0.28	-	-	0.28	0.28	-	-
2.2-2.5	-	-	-	-	-	-	-
2.6-2.9	0.28	-	-	-	-	-	-
3.0-3.3	-	-	-	0.28	0.28	-	-
3.4-3.7	-	-	-	-	-	-	-
3.8-4.1	-	-	-	-	-	-	-
รวม	0.84	-	0.56	0.56	0.56	-	-



ภาพที่ 5 แสดงความชุกชุมตามขนาดความยาวลูกปลาวัยอ่อน (เซนติเมตร) ของลูกปลาวัยอ่อนทั้งหมดที่พบในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จากการสำรวจช่วงกลางฤดูฝน ในเดือนสิงหาคม 2550



ภาพที่ 6 แสดงความชุกชุมตามขนาดความยาวลูกปลาวัยอ่อน (เซนติเมตร) ของลูกปลาวัยอ่อนทั้งหมดที่พบในพื้นที่ชุ่มน้ำเขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จากการสำรวจช่วงปลายฤดูฝน ในเดือนพฤศจิกายน 2550

ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน พบลูกปลาทั้งหมด 3 ชนิด ประกอบด้วยกลุ่มลูกปลาที่กินเนื้อและกินพืช ได้แก่ ปลาสลาด (*Notopterus notopterus*) ปลาบุ๋มทราย (*Oxyeleotris marmoratus*) ซึ่งเป็นปลาเศรษฐกิจ และ ปลากริม (*Trichopsis vittata*) โดยพบชนิดละ 1 ตัว มีขนาดความยาวลำตัวอยู่ในช่วง 1.7 – 2.9 เซนติเมตร พบว่ามีดัชนีความชุกชุมรวมเท่ากับ 0.84 ตัวต่อตารางเมตร ส่วนมากลูกปลามีขนาดความยาวลำตัวกระจายแตกต่างกัน

1.5.2. จุดเก็บตัวอย่าง S2 ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม พบลูกปลาเพียง 1 ชนิด คือ ปลานิล (*Oreochromis niloticus*) จำนวน 1 ตัว ขนาดความยาวลำตัวเท่ากับ 2.0 เซนติเมตร พบว่ามีดัชนีความชุกชุมรวมต่ำ คือเท่ากับ 0.28 ตัวต่อตารางเมตร ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน จากการสำรวจบริเวณจุดเก็บตัวอย่าง ไม่พบลูกปลาย่อยอื่น

1.5.3. จุดเก็บตัวอย่าง S3 ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม จากการรวบรวมพบลูกปลาทั้งหมด 2 ชนิด ได้แก่ ปลานิล (*Oreochromis niloticus*) และปลาชะโด (*Channa micropeltes*) พบชนิดละ 1 ตัว ซึ่งปลาชะโด ถือว่าเป็น Undesirable Species ที่ก่อให้เกิดผลกระทบอย่างมากต่อสัตว์น้ำชนิดอื่น โดยเฉพาะกลุ่มปลาท้องถิ่น ลูกปลามีขนาดความยาวลำตัวอยู่ในช่วง 1.4 – 1.5 เซนติเมตร พบว่ามีดัชนีความชุกชุมรวมเท่ากับ 0.56 ตัวต่อตารางเมตร

ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน พบลูกปลาเพียง 1 ชนิด คือ ปลากริม (*Trichopsis vittata*) ซึ่งเป็นปลาที่ไม่มีคุณค่าทางด้านเศรษฐกิจ มีจำนวนทั้งหมด 2 ตัว ขนาดความยาวลำตัวเท่ากับ 1.2 เซนติเมตร มีดัชนีความชุกชุมรวมเท่ากับ 0.56 ตัวต่อตารางเมตร

1.5.4. จุดเก็บตัวอย่าง S4 ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม พบลูกปลาเพียงชนิดเดียว คือ ปลานิล (*Oreochromis niloticus*) มีจำนวน 1 ตัว ขนาดความยาวลำตัวเท่ากับ 3.8 เซนติเมตร มีดัชนีความชุกชุมรวมต่ำ เท่ากับ 0.28 ตัวต่อตารางเมตร

ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน จากการรวบรวมพบลูกปลาทั้งหมด 2 ชนิด ซึ่งเป็นปลากินเนื้อ ได้แก่ ปลาตองลาย (*Notopterus blanci*) และปลาบุ๋มทราย (*Oxyeleotris marmoratus*) พบชนิดละ 1 ตัว ขนาดความยาวลำตัวอยู่ในช่วง 1.8 – 3.0 เซนติเมตร พบว่ามีดัชนีความชุกชุมรวมเท่ากับ 0.56 ตัวต่อตารางเมตร

1.5.5. จุดเก็บตัวอย่าง R1 ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม พบลูกปลาเพียง 1 ชนิด คือ ปลาเป็นแก้ว (*Ambassis notatus*) ซึ่งเป็นปลาที่ไม่มีคุณค่าทางด้านเศรษฐกิจ มีจำนวน 1 ตัว ขนาดความยาวลำตัวเท่ากับ 2.8 เซนติเมตร พบว่ามีดัชนีความชุกชุมรวมเท่ากับ 0.28 ตัวต่อตารางเมตร

ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน พบลูกปลาทั้งหมด 2 ชนิด ได้แก่ ปลาหมอช้างเหยียบ (*Pristolepis fasciata*) และปลาสลาด (*Notopterus notopterus*) ซึ่งเป็นปลากินเนื้อทั้ง 2 ชนิด มีชนิดละ 1 ตัว ขนาดความยาวลำตัวอยู่ในช่วง 2.0–3.0 เซนติเมตร พบว่ามีความชุกชุมรวมเท่ากับ 0.56 ตัวต่อตารางเมตร

1.5.6. จุดเก็บตัวอย่าง R2 ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคมและในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน จากการสำรวจนั้นไม่พบลูกปลาวัยอ่อน ทั้งนี้เนื่องจากอยู่บริเวณกลางหนองน้ำและพรรณไม้น้ำ มีเพียงพืชโผล่พ้นน้ำและพืชลอยน้ำ ซึ่งไม่เหมาะสมต่อการเป็นที่อยู่อาศัยของลูกปลา

1.5.7. จุดเก็บตัวอย่าง R3 ในช่วงกลางฤดูฝน เดือนสิงหาคม พบลูกปลาเพียง 1 ชนิด คือ ปลานิล (*Oreochromis niloticus*) มีจำนวนทั้งหมด 3 ตัว ขนาดความยาวลำตัวอยู่ในช่วง 1.1–1.2 เซนติเมตร พบว่ามีความชุกชุมรวมเท่ากับ 0.84 ตัวต่อตารางเมตรในช่วงปลายฤดูฝน เดือนพฤศจิกายนจากการสำรวจบริเวณจุดเก็บตัวอย่าง ไม่พบลูกปลาวัยอ่อน

กล่าวโดยสรุป จากผลการสำรวจลูกปลาวัยอ่อนเมื่อช่วงกลางฤดูฝนพบว่า ลูกปลาที่พบมีทั้งที่เป็นชนิดที่มีคุณค่าทางด้านเศรษฐกิจและไม่มีคุณค่าทางด้านเศรษฐกิจ กลุ่มที่มีคุณค่าทางด้านเศรษฐกิจ ที่ได้แก่ลูกปลานิลและลูกปลาชะโด กลุ่มไม่มีคุณค่าทางด้านเศรษฐกิจ ได้แก่ ปลาเป็นแก้ว ในด้านความชุกชุม พบว่า บริเวณจุด S1 มีจำนวนลูกปลามากที่สุด พบทั้งหมด 11 ตัว หรือมีความชุกชุมเท่ากับ 3.06 ตัวต่อตารางเมตร เป็นลูกปลามีขนาดความยาวลำตัวอยู่ในช่วง 1.0–2.9 เซนติเมตร สำหรับบริเวณจุด S2, S4 และ R1 มีจำนวนลูกปลาน้อยที่สุด พบลูกปลาจุดละ 1 ตัว หรือมีความชุกชุมเท่ากับ 0.28 ตัวต่อตารางเมตร และบริเวณที่ไม่พบลูกปลาเลย คือจุดเก็บตัวอย่าง R2 ในช่วงปลายฤดูฝน ปลาที่มีคุณค่าทางด้านเศรษฐกิจที่พบ ได้แก่ ปลานิล ปลาสลาด และปลาบู๋ทราย กลุ่มไม่มีคุณค่าทางด้านเศรษฐกิจ ได้แก่ ปลากริม บริเวณจุดเก็บตัวอย่าง S1 ยังคงเป็นบริเวณที่พบลูกปลามากที่สุด มีจำนวนทั้งหมด 3 ตัว หรือมีความชุกชุมเท่ากับ 0.84 ตัวต่อตารางเมตร เป็นลูกปลาที่มีขนาดความยาวลำตัวอยู่ในช่วง 1.7–2.9 เซนติเมตร บริเวณจุด S3, S4 และ R1 มีจำนวนลูกปลาน้อย คือพบลูกปลาจุดละ 2 ตัว หรือมีความชุกชุมเท่ากับ 0.56 ตัวต่อตารางเมตรและจุดเก็บ

ตัวอย่าง ที่ไม่พบลูกปลา คือจุด S2, R2 และ R3 สำหรับความยาวลำตัว ที่จับได้ตัวอย่าง S1 ซึ่งมีความชุกชุมลูกปลาโดยเฉลี่ยมากที่สุด ลูกปลาที่พบในช่วงกลางฤดูฝน (สิงหาคม) จะมีความยาวลำตัวต่ำกว่า ลูกปลาที่พบในช่วงปลายฤดูฝน (พฤศจิกายน) ขณะที่ในจุดเก็บตัวอย่างอื่น ลูกปลาที่พบในการสำรวจ ทั้งสองครั้ง จะมีความยาวลำตัวอยู่ในระดับใกล้เคียงกัน

จากการพิจารณาข้อมูลลูกปลาวัยอ่อน ที่ได้จากการเก็บตัวอย่างในช่วงเดือนสิงหาคม และเดือนพฤศจิกายน พบว่า ในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย มีความชุกชุมของลูกปลาก่อนวัยต่ำกว่าบริเวณที่พบมีความชุกชุมลูกปลาสูงกว่าบริเวณอื่นอย่างเด่นชัด บริเวณชายฝั่งที่จุดเก็บตัวอย่าง S1 ลูกปลาที่พบมีทั้งชนิดที่มีและไม่มีคุณค่าทางด้านเศรษฐกิจ กลุ่มที่มีคุณค่าทางด้านเศรษฐกิจ ได้แก่ ปลานิล ปลาชะโด ปลาสลาด และปลานุ่ทราย ขณะที่กลุ่มที่มีคุณค่าทางด้านเศรษฐกิจน้อย ได้แก่ ปลาแป้นแก้วและปลากุยม ซึ่งเป็นกลุ่มปลาที่ทนต่อสภาพแวดล้อมดี ซึ่งการมีความชุกชุม ลูกปลาดำและการมีปลาที่ทนต่อสภาพแวดล้อมได้ดีนี้ เป็นผลจากสภาพแหล่งน้ำที่เริ่มเข้าสู่ Eutrophic และ สภาพแวดล้อมหลายประการที่ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของลูกปลา

2. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน

ได้แสดงไว้ในตารางที่ 19 ถึง 20 ซึ่งสามารถอธิบายผลการหาความสัมพันธ์ทางสถิติ โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ Pearson correlation และ Spearman 's correlation ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ได้ดังนี้

จากการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อนในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม ทั้งหมด 4 ปัจจัยได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน ความสัมพันธ์ระหว่างแสงก่อกวนกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน ความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์หน้าดินกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน และความสัมพันธ์ระหว่างพรรณไม้ใต้น้ำกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน พบว่า มีเพียงปัจจัยเดียวคือ ปริมาณความหนาแน่นรวมของสัตว์หน้าดินกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อนที่มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก โดยที่มีค่า correlation เท่ากับ 0.927 ส่วนในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน พบว่า มีเพียงปัจจัยเดียว คือ ปริมาณกลุ่มพืชชายน้ำกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อนที่มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก โดยที่มีค่า correlation เท่ากับ 0.814

ตารางที่ 19 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อนในพื้นที่ชุ่มน้ำ
เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จากการสำรวจช่วงกลางฤดูฝน ใน
เดือนสิงหาคม 2550

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน		
ปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน	ความสัมพันธ์	ค่า correlations
1. คุณภาพน้ำ		
ปริมาณความเป็นกรด - ด่างกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน	ไม่มีความสัมพันธ์	-
ปริมาณออกซิเจนละลายกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน	ไม่มีความสัมพันธ์	-
2. แพลงก์ตอน		
ปริมาณแพลงก์ตอนทั้งหมดกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน	ไม่มีความสัมพันธ์	-
ปริมาณแพลงก์ตอนพืชกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน	ไม่มีความสัมพันธ์	-
ปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์กับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน	ไม่มีความสัมพันธ์	-
สัดส่วนแพลงก์ตอนพืชกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน	ไม่มีความสัมพันธ์	-
สัดส่วนแพลงก์ตอนสัตว์กับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน	ไม่มีความสัมพันธ์	-
3. สัตว์หน้าดิน		
ปริมาณความหนาแน่นรวมของสัตว์หน้าดินกับปริมาณ ลูกปลาวัยอ่อน	มีความสัมพันธ์	0.927
4. พรรณไม้น้ำ		
มวลชีวภาพรวมของพรรณไม้น้ำกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน	ไม่มีความสัมพันธ์	-
ปริมาณกลุ่มพืชชายน้ำกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน	ไม่มีความสัมพันธ์	-
ปริมาณกลุ่มพืชลอยน้ำกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน	ไม่มีความสัมพันธ์	-
ปริมาณกลุ่มพืชใล้น้ำกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน	ไม่มีความสัมพันธ์	-

ตารางที่ 20 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อนในพื้นที่ชุ่มน้ำ
เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย จากการสำรวจช่วงปลายฤดูฝน ในเดือน
พฤศจิกายน 2550

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน		
ปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน	ความสัมพันธ์	ค่า correlations
1. คุณภาพน้ำ		
ปริมาณความเป็นกรด - ด่างกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน	ไม่มีความสัมพันธ์	-
ปริมาณออกซิเจนละลายกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน	ไม่มีความสัมพันธ์	-
2. แพลงก์ตอน		
ปริมาณแพลงก์ตอนทั้งหมดกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน	ไม่มีความสัมพันธ์	-
ปริมาณแพลงก์ตอนพืชกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน	ไม่มีความสัมพันธ์	-
ปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์กับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน	ไม่มีความสัมพันธ์	-
สัดส่วนแพลงก์ตอนพืชกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน	ไม่มีความสัมพันธ์	-
สัดส่วนแพลงก์ตอนสัตว์กับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน	ไม่มีความสัมพันธ์	-
3. สัตว์หน้าดิน		
ปริมาณความหนาแน่นรวมของสัตว์หน้าดินกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน	ไม่มีความสัมพันธ์	
4. พรรณไม้น้ำ		
มวลชีวภาพรวมของพรรณไม้น้ำกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน	ไม่มีความสัมพันธ์	-
ปริมาณกลุ่มพืชชายน้ำกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน	มีความสัมพันธ์	0.814
ปริมาณกลุ่มพืชลอยน้ำกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน	ไม่มีความสัมพันธ์	-
ปริมาณกลุ่มพืชใต้อกน้ำกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน	ไม่มีความสัมพันธ์	-

วิจารณ์

จากผลการศึกษาปัจจัยด้านนิเวศวิทยาทางน้ำ ในพื้นที่ชุ่มน้ำเขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย ผลการศึกษาคุณภาพน้ำ พบว่า น้ำในจุดเก็บตัวอย่างแต่ละจุดมีคุณภาพใกล้เคียงกัน ทั้งในช่วงกลางฤดูฝนและช่วงปลายฤดูฝน และอยู่ในเกณฑ์ความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตสัตว์น้ำ โดยทั่วไปน้ำในจุดเก็บตัวอย่างต่างๆ จะมีอุณหภูมิไม่แตกต่างกัน แต่มีลักษณะเป็นน้ำอ่อนที่มีค่าสภาพด่างต่ำ และมีปริมาณธาตุอาหารพืชต่ำ ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการสร้างผลผลิตเบื้องต้นในแหล่งน้ำ อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาผลของการสร้างผลผลิตเบื้องต้นในแหล่งน้ำซึ่งพบว่ามีปริมาณความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชสูงในทุกจุดเก็บตัวอย่าง ซึ่งอาจมีผลทำให้พบธาตุอาหารพืชมีค่าต่ำในแหล่งน้ำ เนื่องจากถูกใช้ไปในการสังเคราะห์แสงและการเติบโตของแพลงก์ตอนพืชเหล่านั้น น้ำในทุกจุดเก็บตัวอย่างมีลักษณะค่อนข้างใส มีความโปร่งแสงสูง ทำให้มีเนื้อที่ที่เป็น Euphotic Zone สำหรับการสังเคราะห์แสงของพืชสูงและผลของการสังเคราะห์แสงของพืชที่มีในแหล่งน้ำ ได้ส่งผลทำให้แหล่งน้ำในช่วงเวลากลางวันมีความเป็นกรด-ด่างสูง รวมทั้งปริมาณออกซิเจนละลายค่อนข้างสูง หรืออยู่ในสภาพ Over Saturation

และจากรายงานของ ชนดี (2530) ได้กล่าวว่า ณ ระดับความลึกของ Euphotic Zone ซึ่งมีการสังเคราะห์แสง จะทำให้ความเป็นกรด-ด่างของน้ำในส่วนนี้ได้รับอิทธิพลมาจากการสังเคราะห์แสงซึ่งความเป็นกรด-ด่างในแหล่งน้ำจะเปลี่ยนแปลงในรอบวันตามปริมาณแสงที่เปลี่ยนแปลงไปตั้งแต่เช้าถึงเย็น ดังนั้นในช่วงเช้ามืด ค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำจะต่ำสุด และจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จากตอนเช้าถึงระดับสูงสุดในช่วงบ่าย และค่อยๆ ต่ำลงจนถึงกลางคืน ในแหล่งน้ำที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง มีแพลงก์ตอนพืชและพรรณไม้น้ำมาก การสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืชและพรรณไม้น้ำ การผลิตออกซิเจนจากการสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืชและพรรณไม้น้ำ จึงทำให้น้ำในแหล่งน้ำมีปริมาณออกซิเจนสูงมากในช่วงกลางวัน และบ่อยครั้งที่จะวัดออกซิเจนในแหล่งน้ำได้เกินจุดอิ่มตัว แต่ในช่วงกลางคืนเมื่อไม่มีการสังเคราะห์แสง ออกซิเจนในน้ำจะลดต่ำลงมากเช่นกัน ซึ่งเมื่อคุณภาพน้ำอยู่ในสภาพดังกล่าว จะแสดงว่า แหล่งน้ำเริ่มเข้าสู่สภาพ Eutrophic ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่เกิดขึ้นในหนองบงคาย ทั้งนี้เนื่องจากสภาพพื้นหนองบงคายเป็นแหล่งน้ำนิ่งหรือแหล่งน้ำที่ถูกกักขัง และได้รับผลกระทบจากสารปนเปื้อนจากการทำเกษตรกรรมรอบแหล่งน้ำ นอกจากนี้ ในกรณีจุดเก็บตัวอย่าง S2 เป็นจุดที่มีการปนเปื้อนของสารอินทรีย์ประเภทมูลสัตว์สูง และมีพืชลอยน้ำประเภทจอกหูหนูและผักตบชวาเจริญปกคลุมผิวน้ำอย่างหนาแน่น พืชลอยน้ำจะเป็นตัวดบังแสงทำให้การสังเคราะห์แสงแพลงก์ตอนพืชเกิดขึ้นได้น้อย ขณะที่มีการย่อยสลาย

สารอินทรีย์มาก ส่งผลให้พื้นที่บริเวณนี้มีปริมาณออกซิเจนละลายต่ำกว่าจุดเก็บตัวอย่างอื่น ๆ ซึ่งลักษณะเช่นนี้ เป็นสิ่งบ่งชี้ถึงการอยู่ในสภาพ Eutrophic lake ของหนองบงคายอีกประการหนึ่ง

จากผลการศึกษาแพลงก์ตอนทั้งในช่วงกลางฤดูฝนและช่วงปลายฤดูฝน พบว่า จากสภาพของแหล่งน้ำในหนองบงคายที่มีสภาพเป็น Eutrophic ทำให้มีความอุดมสมบูรณ์แพลงก์ตอนสูงในแหล่งน้ำ เนื่องจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ต่าง ๆ ที่ปนเปื้อนอยู่ในแหล่งน้ำ ส่งผลให้มีธาตุอาหารพืชสำหรับการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืชมาก อย่างไรก็ตาม แพลงก์ตอนพืชที่พบส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มสาหร่ายเขียวแกมน้ำเงินซึ่งมีความทนทานต่อการเน่าเสียของน้ำได้ดี เป็นสิ่งบ่งชี้อีกประการหนึ่งถึงการเน่าเสียของน้ำในหนองบงคาย ซึ่งสาหร่ายเขียวแกมน้ำเงินนี้ ไม่มีคุณค่าต่อการใช้เป็นอาหารของปลาโดยทั่วไป เนื่องจากผนังเซลล์ถูกห่อหุ้มด้วยสาร Pectin ซึ่งเป็น heteropolysaccharide ที่ย่อยยาก เพราะฉะนั้นการมีความอุดมสมบูรณ์ของกลุ่มแพลงก์ตอนพืชสูงในหนองบงคาย จึงไม่เอื้อต่อการสร้างประชากรปลาโดยทั่วไป ยกเว้นปลานิลที่สามารถใช้สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินเป็นอาหารได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการสำรวจปัจจุบันที่พบมีปลานิลค่อนข้างมากในหนองบงคาย ในด้านความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ พบมีการกระจายตัวเท่าๆ กันเกือบจุดเก็บตัวอย่าง ซึ่ง ชีระ (2535) ได้กล่าวถึง แพลงก์ตอนสัตว์ (Zooplankton) ไว้ว่า แพลงก์ตอนสัตว์จะมีขนาดใหญ่กว่าแพลงก์ตอนพืช โดยแพลงก์ตอนสัตว์จัดเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับลูกปลาวัยอ่อน อย่างไรก็ตาม แพลงก์ตอนสัตว์กลุ่มที่ใช้เป็นอาหารลูกปลาวัยอ่อนได้ดีโดยทั่วไปมักเป็นกลุ่มโรติเฟอร์ หากแต่สัตว์ส่วนใหญ่ที่พบในหนองบงคายเป็นกลุ่มโปรโตซัวและโคพีพอด ซึ่งถึงแม้จะมีปริมาณมากแต่อาจมีบทบาทน้อยในการใช้เป็นอาหารของลูกปลาวัยอ่อน ดังนั้น ในการหาความสัมพันธ์ทางสถิติระหว่างปริมาณลูกปลาวัยอ่อนกับความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ใน หนองบงคาย จึงไม่พบมีความสัมพันธ์ดังที่ควรจะเป็น

ขณะที่เชิดศักดิ์ และธนา (2543) ได้ทำการสำรวจปัจจัยแพลงก์ตอน ในหนองบงคาย พบว่า ประชากรแพลงก์ตอนมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง พบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 5 ชนิด ประกอบด้วย Chlorophyta 3 ชนิด Pyrrophyta 1 ชนิด และ Chrysophyta 1 ชนิด แพลงก์ตอนพืชที่พบมากที่สุดเป็นสาหร่ายสีเขียวชนิด *Staurastrum sp.* ส่วนแพลงก์ตอนสัตว์พบทั้งหมด 6 ชนิด ได้แก่ Arthropoda 4 ชนิด และ Rotifera 2 โดยมี Arthropoda ในครอบครัว Copepoda เป็นกลุ่มที่พบมากที่สุด ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบผลการสำรวจพบว่า พื้นที่ชุ่มน้ำหนองบงคาย ในช่วงที่มีการสำรวจของเชิดศักดิ์ และธนา จนถึงปัจจุบัน จะพบมีความอุดมสมบูรณ์ของประชากรแพลงก์ตอนค่อนข้างสูงตลอดเวลา หากแต่ในการสำรวจของเชิดศักดิ์ และธนา ไม่พบกลุ่ม Cyanophyta หรือ กลุ่ม

สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน แสดงถึงคุณภาพน้ำที่ยังคงมีสภาพดี ต่างจากสภาพปัจจุบันของแหล่งน้ำที่เริ่มเสื่อมโทรม ทำให้พบกลุ่มสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินเป็นจำนวนมาก ขณะที่แพลงก์ตอนสัตว์ ยังคงเป็นกลุ่ม Arthropoda ชนิด โคพีพอดเช่นเดิม

จากผลการศึกษาสัตว์หน้าดิน ทั้งในช่วงกลางฤดูฝนและช่วงปลายฤดูฝน พบว่า สภาพแหล่งน้ำที่เป็น Eutrophic ของหนองบงคาย ได้ส่งผลทำให้พื้นที่ท้องน้ำเกิดความเสื่อมโทรม บริเวณพื้นที่ท้องน้ำพบเศษซากพรรณไม้น้ำ และดินเริ่มมีกลิ่นเหม็นเน่า การที่มีซากพรรณไม้น้ำที่เป็นสารอินทรีย์สะสมบริเวณพื้นที่ท้องน้ำ ส่งผลให้มีสัตว์หน้าดินเจริญเติบโตหนาแน่นในหนองน้ำ เนื่องจากมีอาหารสมบูรณ์ หากแต่สัตว์หน้าดินที่พบหนาแน่นมาก จะเป็นชนิดที่มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมสูง และเป็นดัชนีบ่งชี้การเน่าเสียของพื้นที่ท้องน้ำ ซึ่งได้แก่ไส้เดือนน้ำจืด วงศ์ Tubificidae และตัวอ่อนรึ้นน้ำจืด วงศ์ Chironomidae นอกจากนี้ ถึงแม้ว่าในบางจุดเก็บตัวอย่างจะมีปริมาณความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินสูง แต่มีชนิดที่พบน้อย และมีชนิดเด่น (Dominant species) เกิดขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งที่บ่งชี้ถึงการเน่าเสียของพื้นที่ท้องน้ำอีกประการหนึ่ง แต่ถึงอย่างไรก็ตาม กรณีสัตว์หน้าดินจะต่างกับแพลงก์ตอน ซึ่งถึงแม้ว่าส่วนใหญ่จะพบสัตว์หน้าดินชนิดที่สามารถทนต่อการเน่าเสียของน้ำได้ แต่ก็มิได้หมายความว่า จะใช้เป็นอาหารของลูกปลาวัยอ่อนไม่ได้ อาทิเช่นตัวอ่อนหอยฝาดียวที่สามารถทนต่อสภาพการเน่าเสียของน้ำได้ดี จะมีช่วงหนึ่งของชีวิตเป็นแพลงก์ตอนชั่วคราว และสามารถเป็นอาหารของลูกปลาวัยอ่อนได้ ดังนั้นจากการหาความสัมพันธ์ทางสถิติจึงพบว่าในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม ปริมาณความหนาแน่นรวมของสัตว์หน้าดินกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน มีความสัมพันธ์กันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยมีค่า correlation เท่ากับ 0.927 จึงมีความเป็นไปได้ว่า ปริมาณลูกปลาวัยอ่อนจะผันแปรเชิงบวกไปตามปริมาณความหนาแน่นรวมของสัตว์หน้าดินที่มีในแหล่งน้ำ

นอกจากนี้ จากการพิจารณาข้อมูลสัตว์หน้าดินที่ได้จากการเก็บตัวอย่างในช่วงเดือนสิงหาคม และเดือนพฤศจิกายน พบว่าสัตว์หน้าดินในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง จะมีปริมาณมากขึ้นอยู่กับลักษณะพื้นที่ท้องน้ำและปริมาณออกซิเจนละลาย จากการศึกษางานของเชดสคัลด์และธนา (2543) รายงานว่า จากการสำรวจชนิดและปริมาณสัตว์หน้าดินในหนองบงคาย พบมีปริมาณสัตว์หน้าดินทั้งหมดรวม 5 ชนิด ประกอบด้วย Arthropoda จำนวน 3 ชนิด และ Mollusca จำนวน 2 ชนิด โดยมี Arthropoda ในกลุ่มรึ้นน้ำจืดเป็นชนิดที่พบมากที่สุด จึงเห็นได้ว่าสัตว์หน้าดินที่พบในหนองบงคายส่วนใหญ่ ตั้งแต่ช่วงการสำรวจของ เชดสคัลด์ และธนา จนถึงการสำรวจปัจจุบัน จะเป็นกลุ่มสัตว์ที่สามารถอาศัยในพื้นที่ท้องน้ำที่เน่าเสียได้ดี

ในกรณีของพรรณไม้น้ำ โดยทั่วไปพรรณไม้น้ำที่พบในจุดเก็บตัวอย่างต่างๆ ส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่บริเวณชายฝั่งหรือกระจายตัวอยู่ห่างจากชายฝั่งประมาณ 1–2 เมตร ยกเว้นจุดเก็บ ตัวอย่าง R2 ที่มีพรรณไม้น้ำขึ้นอยู่บริเวณกลางหนองน้ำ ซึ่งเป็นประเภทพืชโผล่พ้นน้ำ ชนิดบัวหลวง ประเภทพรรณไม้น้ำที่พบส่วนใหญ่ในหนองบงคายคือพืชชายน้ำ โดยชนิดที่มีความหนาแน่นมาก ได้แก่ หญ้าคา หญ้าไซ และหญ้าแฉม รองลงมาได้แก่ พืชลอยน้ำชนิด ผักตบชวา จากการพิจารณาข้อมูลพรรณไม้น้ำที่ได้จากการเก็บตัวอย่างทั้งในช่วงเดือนสิงหาคมและเดือนพฤศจิกายน พบว่าพรรณไม้น้ำในทุกจุดเก็บตัวอย่าง มีปริมาณความหนาแน่นของชนิดพันธุ์แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ว่ามีลักษณะเป็นชายฝั่งหรือบริเวณกลางหนองน้ำ ซึ่งถ้าเป็นบริเวณกลางหนองน้ำจะมีประเภทพืชลอยน้ำขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น แต่ถ้าเป็นบริเวณชายฝั่ง จะมีพรรณไม้น้ำประเภทพืชชายน้ำขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น และจากการหาความสัมพันธ์ทางสถิติ ระหว่างปริมาณกลุ่มพรรณไม้น้ำ อันได้แก่ พืชชายน้ำ พืชลอยน้ำ และพืชโผล่พ้นน้ำ กับปริมาณลูกปลาว่ายอ่อน ในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน พบว่า พืชชายน้ำกับปริมาณลูกปลาว่ายอ่อน มีความสัมพันธ์กันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยมีค่า correlation เท่ากับ 0.814 จึงมีความเป็นไปได้ว่าปริมาณลูกปลาว่ายอ่อนในหนองบงคาย จะผันแปรเชิงบวกไปตามปริมาณความหนาแน่นของพืชชายน้ำ มากกว่าพรรณไม้น้ำกลุ่มอื่น ๆ

และจากรายงานการศึกษา คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (ม.ป.ป.) กล่าวไว้ว่า พืชในหนองบงคาย พบพืชชายน้ำมากที่สุด รองลงมาคือ พืชลอยน้ำ พืชใต้น้ำ และ พืชโผล่พ้นน้ำ ตามลำดับ พืชชายน้ำที่พบหนาแน่นมากได้แก่ หญ้าคา หญ้าปล้อง หญ้าไซ แฉม พง และไมยราบยักษ์ ส่วนพืชลอยน้ำ พบบริเวณที่มีน้ำท่วมขังซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่มีสภาพตื้นเขินได้แก่ ผักตบชวา ผักนึ่ง แพงพวยน้ำ แหน และแหนแดง ขณะเดียวกัน เชิดศักดิ์ และธนา (2543) รายงานว่า จากการสำรวจหนองบงคาย พบพืชน้ำทั้งหมด 12 ชนิด พืชน้ำส่วนใหญ่จะพบบริเวณริมตลิ่ง และบริเวณที่อับลม ประกอบด้วย ผักตบชวา หญ้าปล้อง ผักปราบ หญ้าคา บอน หญ้าไซ เฟิร์น ผักนึ่ง พุทธรักษา กก สามเหลี่ยม บัวสาย และแพงพวย ซึ่ง เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาที่ผ่านมา สภาพพรรณไม้น้ำของหนองบงคาย ส่วนใหญ่ยังคงอยู่ในกลุ่มพืชชายน้ำ โดยที่พืชใต้น้ำตามที่ระบุไว้ในรายงานของคณะประมง มีปริมาณลดน้อยลงจนแทบไม่ปรากฏในหนองน้ำ

และจากการศึกษาลูกปลาว่ายอ่อนในหนองบงคาย พบว่า ลูกปลาที่สำรวจพบมีทั้งที่เป็นชนิดที่มีและไม่มีคุณค่าทางด้านเศรษฐกิจ กลุ่มที่มีคุณค่าทางด้านเศรษฐกิจ ได้แก่ ปลานิลและปลาทูทราย ซึ่งสอดคล้องกับสภาพของหนองบงคายที่มีสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินหนาแน่น จึงมีปลานิลเท่านั้นที่

สามารถใช้อาหารชนิดนี้เป็นอาหารได้ นอกจากนี้ จากสภาพแหล่งน้ำที่เป็น Eutrophic ทำให้พบลูกปลาที่เป็นกลุ่มที่ทนต่อสภาพแวดล้อมได้ดี เช่น ปลากริม ปลาเป็นแก้ว มีความหนาแน่นสูงในหนองน้ำสำหรับบริเวณที่พบมีความหนาแน่นลูกปลาสูงทั้ง 2 ช่วงฤดู ส่วนใหญ่จะพบที่จุดเก็บตัวอย่าง S1 ซึ่งสภาพแวดล้อมของจุดเก็บตัวอย่างนี้ ประกอบไปด้วยพืชชายน้ำและมีความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์หน้าดิน ซึ่งจากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ พบว่าปัจจัยทั้งสองประการนี้ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณลูกปลา เนื่องจากการมีสัตว์หน้าดินมากจะแสดงถึงการมีอาหารของปลาวัยอ่อนอุดมสมบูรณ์ และสำหรับพืชชายน้ำ มีความเป็นไปได้ว่าจะเป็นกลุ่มพืชที่มีความเหมาะสมกับการเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อนได้ดีกว่ากลุ่มพืชในกลุ่มลอยน้ำหรือโผล่พ้นผิวน้ำ ดังนั้น จึงประเมินในเบื้องต้นได้ว่า บริเวณที่เหมาะสมสำหรับเป็นแหล่งวางไข่และอนุบาลตัวอ่อนสัตว์น้ำ ควรจะเป็นบริเวณในจุดเก็บตัวอย่าง S1 บริเวณที่มีความสำคัญรองลงมาคือ บริเวณจุดเก็บตัวอย่าง S3 ซึ่งเป็นจุดที่พบมีปริมาณความหนาแน่นของลูกปลารองจากจุดเก็บตัวอย่าง S1 ซึ่งลักษณะสภาพแวดล้อมของจุดเก็บตัวอย่าง S3 นี้ จะประกอบไปด้วยพืชชายน้ำและมีปริมาณสัตว์หน้าดินสูงเช่นเดียวกับจุดเก็บตัวอย่าง S1

สำหรับจุดเก็บตัวอย่าง S2 ซึ่งอยู่บริเวณชายฝั่งเหมือนกัน และมีพรรณไม้น้ำเจริญเติบโตหนาแน่น แต่กลับพบว่ามีความหนาแน่นของลูกปลาวัยอ่อนน้อยกว่าเมื่อเทียบกับจุดที่เป็น Reference site ทั้งนี้เนื่องจากบริเวณดังกล่าว มีพรรณไม้น้ำกลุ่มพืชลอยน้ำค่อนข้างหนาแน่น ทำให้บริเวณดังกล่าวมีปริมาณออกซิเจนละลายต่ำ เนื่องจากพืชลอยน้ำจะปิดกั้นการแลกเปลี่ยนออกซิเจนระหว่างอากาศกับน้ำ สภาพแหล่งน้ำจึงไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำโดยทั่วไป รวมทั้งทำให้มีปริมาณสัตว์หน้าดินซึ่งเป็นอาหารสัตว์น้ำต่ำ จากข้อมูลดังกล่าวนี้ เป็นสิ่งบ่งชี้ว่าบริเวณที่มีพืชลอยน้ำเจริญเติบโตอยู่ จะไม่เหมาะสมต่อการเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำ เนื่องจากมีผลเสียหลายประการที่ได้กล่าวมาข้างต้น และเมื่อพิจารณาผลการหาความสัมพันธ์ทางสถิติ ถึงแม้ว่าผลที่ได้จะไม่มีความสำคัญ หากแต่ค่าความสัมพันธ์ได้แสดงออกมาในเชิงลบ จึงมีความเป็นไปได้ว่า ปริมาณลูกปลาวัยอ่อนจะผันแปรผกผันกับปริมาณพืชลอยน้ำ (ตารางผนวกที่ 11) นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาปริมาณความหนาแน่นรวมของลูกปลาวัยอ่อนทั้งหมดในช่วงกลางฤดูฝนและปลายฤดูฝน พบว่าในช่วงกลางฤดูฝนจะมีปริมาณลูกปลาวัยอ่อนมากกว่าช่วงปลายฤดูฝน อีกทั้งลูกปลาก็มีขนาดความยาวลำตัวแตกต่างกัน กล่าวคือ ช่วงกลางฤดูฝนลูกปลาจะมีขนาดเล็กกว่าช่วงปลายฤดูฝน ส่วนมากเป็นลูกปลาที่มีขนาดมากกว่า 1 เซนติเมตร แสดงว่าลูกปลาในช่วงกลางฤดูฝนเป็นลูกปลาที่เกิดใหม่ และเมื่อเข้าสู่ปลายฤดูฝนลูกปลาบางส่วนที่เจริญเติบโตแล้ว ได้อพยพออกไป ทำให้มีปริมาณลูกปลาในช่วงปลายฤดูฝน มีความชุกชุมลดลง

จากผลการสำรวจนิเวศวิทยาทางน้ำทั้งหมด ได้นำข้อมูลสรุปไว้ดังแสดงในตารางที่ 21 ซึ่งสามารถสรุปในเบื้องต้นได้ว่า ในพื้นที่ชุ่มน้ำหนองบงคาย บริเวณที่มีความเหมาะสมสำหรับใช้เป็นแหล่งวางไข่และอนุบาลตัวอ่อนสัตว์น้ำมากที่สุด คือบริเวณจุดเก็บตัวอย่าง S1 ซึ่งอยู่ในพื้นที่ตำบลป่าสัก บริเวณทางด้านทิศเหนือของ หนองบงคาย ตำแหน่ง ละติจูด 20.26386 ลองจิจูด 100.04011 เนื่องจากบริเวณดังกล่าว มีปริมาณลูกปลามากกว่าบริเวณจุดเก็บตัวอย่างอื่นๆ ซึ่งสภาพพื้นที่ในจุดเก็บตัวอย่าง S1 นี้ มีลักษณะเป็นอ่าวที่มีการท่วมขังของน้ำในช่วงฤดูฝนสลับการการตากแห้งในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งสุขุม (2542) ได้กล่าวไว้ว่า เป็นลักษณะพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสำหรับปลาใช้เป็นแหล่งวางไข่และแหล่งอนุบาลตัวอ่อน เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีการสะสมของสารอินทรีย์และธาตุอาหารพืชทำให้มีอาหารของพ่อแม่พันธุ์และตัวอ่อนสัตว์น้ำอุดมสมบูรณ์ โดยเฉพาะแพลงก์ตอนสัตว์และสัตว์หน้าดิน นอกจากนี้ ยังเป็นบริเวณที่มีพรรณไม้น้ำจำนวนมาก ซึ่งพ่อแม่ปลาสามารถใช้เป็นแหล่งวางไข่ได้ ขณะที่ตัวอ่อนปลาจะใช้พรรณไม้น้ำเป็นแหล่งหลบภัย ดังนั้น ในแหล่งน้ำประเภทหนองบึงและอ่างเก็บน้ำ บริเวณชายฝั่งที่ดิน และมีการถูกท่วมขังสลับกับการแห้งขอดเป็นครั้งคราว จึงเป็นแหล่งที่มีระบบนิเวศน์เหมาะสมต่อการใช้เป็นแหล่งวางไข่และอนุบาลตัวอ่อนของปลามากกว่าในพื้นที่เปิดโล่ง ขณะที่ Winemiller and Jepsen (1998) กล่าวว่า ที่อยู่อาศัย ที่อยู่ในพื้นที่แหล่งน้ำท่วมในแหล่งน้ำเขตร้อน จะมีความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงที่อยู่อาศัยของปลา ซึ่งแหล่งน้ำท่วมจะเป็นตัวกระตุ้นความรู้สึกในการตอบรับของปลา ทำให้ปลาเกิดการอพยพเพื่อวางไข่ เนื่องจากมีการสร้างห่วงโซ่อาหารในบริเวณนี้ ซึ่งในบริเวณจุดเก็บตัวอย่าง S1 นี้ เป็นบริเวณที่พบว่ามีปริมาณสัตว์หน้าดินและพรรณไม้น้ำประเภทพืชชายน้ำอุดมสมบูรณ์เหมาะแก่การใช้เป็นแหล่งวางไข่และอนุบาลตัวอ่อนสัตว์น้ำตามสมมุติฐานข้างต้น และจากการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณลูกปลาวัยอ่อนกับปัจจัยนิเวศวิทยาทางน้ำ พบว่าปัจจัยทั้งสองประการนี้ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กรมประมง (2538) กล่าวถึงบทบาทสำคัญของพรรณไม้น้ำระบบนิเวศวิทยาในแหล่งน้ำจืดไว้ว่า เป็นแหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งวางไข่ แหล่งหากิน และที่หลบซ่อนตัวของปลาและ สัตว์ทั่วไป ขณะเดียวกัน Pelicice *et. al.* (2004) ได้ทำการทดลองและพบว่า มวลชีวภาพของพืชน้ำจะมีผลต่อคุณลักษณะของประชากรปลา โดยความหนาแน่นของประชากรปลาจะลดน้อยลงตามความหนาแน่นที่ลดลงของพืชน้ำ

ตารางที่ 21 สรุปการสำรวจลักษณะนิเวศวิทยาทางน้ำ ในพื้นที่ชุ่มน้ำเขตห้ามล่าสัตว์ป่า หอนงบงคาย จังหวัดเชียงราย แยกตามจุดเก็บตัวอย่างต่างๆ

ปัจจัยนิเวศวิทยาทางน้ำ	จุดเก็บตัวอย่าง													
	S1		S2		S3		S4		R1		R2		R3	
	ส.ค.	พ.ย.	ส.ค.	พ.ย.	ส.ค.	พ.ย.	ส.ค.	พ.ย.	ส.ค.	พ.ย.	ส.ค.	พ.ย.	ส.ค.	พ.ย.
ระดับคุณภาพน้ำ	พอใช้	พอใช้	เสื่อมโทรมเล็กน้อย	พอใช้	พอใช้	พอใช้	พอใช้	พอใช้	พอใช้	พอใช้	พอใช้	พอใช้	พอใช้	เสื่อมโทรมเล็กน้อย
แหล่งกักต่อน้ำ														
ความหนาแน่น (ล้านเซลล์/ลบ.ม.)	12.4416	26.916	0.2464	2.532	14.237	5.43	3.2552	24.486	0.6216	4.602	5.67808	5.328	0.6766	18.738
ดัชนีความหลากหลาย	1.618	0.339	1.101	1.877	1.010	1.108	0.827	0.485	0.771	0.957	1.081	0.954	0.783	0.924
แหล่งกักต่อน้ำ														
ความหนาแน่น (ล้านเซลล์/ลบ.ม.)	2.8134	0.312	0.2746	0.414	0.6003	0.684	3.718	0.504	2.646	0.198	3.23072	0.834	3.9286	0.162
ดัชนีความหลากหลาย	0.656	0.059	1.159	0.292	0.233	0.399	0.888	0.108	1.470	0.208	0.821	0.361	1.252	0.053
สัตว์หน้าดิน														
ความหนาแน่น (ตัว/ตร.ม)	2,801	1,022	149	119	563	209	45	1,038	60	90	30	148	415	563
ดัชนีความหลากหลาย	0.844	1.782	0.502	0.379	0.832	1.571	0.637	0.464	1.040	1.099	0.693	1.283	0.412	0.424
ชนิดพรรณไม้	ชายน้ำ	ชายน้ำ	ลอยน้ำ	ลอยน้ำ	ชายน้ำ	ชายน้ำ	ชายน้ำ	ชายน้ำ	ชายน้ำ	ชายน้ำ	โผล่พ้นน้ำ	โผล่พ้นน้ำ	ชายน้ำ	ชายน้ำ
มวลชีวภาพพรรณไม้														
(ก.ก/ตร.ม.)	10	6.7	10	1.5	13	3.2	10	7.2	3.6	6.2	0.4	1.5	0.5	5.8
ปริมาณอุณหภูมิต่ำ														
(ตัว/ตร.ม.)	3.06	0.84	0.28	0	0.56	0.56	0.28	0.56	0.28	0.56	0	0	0.84	0

นอกจากนี้ ผลของการศึกษายังพบว่า ฤดูที่ปลามีการแพร่พันธุ์วางไข่ในในหนองบงคาย ส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงกลางฤดูฝน ดังนั้น ช่วงเวลาดังกล่าวจึงควรนำมาพิจารณาไปพร้อมกับ การกำหนดพื้นที่เพื่อปกป้องกิจกรรมการแพร่พันธุ์วางไข่และการอนุบาลตัวอ่อนสัตว์น้ำ ซึ่งเมื่อกำหนด พื้นที่อนุรักษ์เพื่อใช้เป็นแหล่งวางไข่และอนุบาลตัวอ่อนสัตว์ได้แล้ว การทราบถึงข้อมูลช่วง ระยะเวลาที่ปลามีการแพร่พันธุ์วางไข่และการอนุบาลตัวอ่อน ก็สามารถที่จะนำข้อมูลที่ได้มาใช้ร่วม ในการกำหนดมาตรการในพื้นที่อนุรักษ์นั้น ได้อย่างถูกต้องยิ่งขึ้น เช่น การห้ามทำการประมงใน พื้นที่อนุรักษ์เฉพาะในช่วงเวลาที่ปลาอยู่ในระยะอนุบาลตัวอ่อน ซึ่งจากข้อมูลการสำรวจครั้งนี้ ควรจะอยู่ในช่วงตั้งแต่เดือนช่วงสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม รวมทั้งมีการสร้างแหล่งวางไข่เทียม เป็นมาตรการเสริมในบริเวณดังกล่าว เพื่อเป็นการจัดการทรัพยากรประมงในพื้นที่ชุ่มน้ำหนอง บงคายให้เป็นบูรณาการต่อไป

อย่างไรก็ตาม จากการสำรวจข้อมูลทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นด้านคุณภาพน้ำ แพลงก์ตอน สัตว์หน้าดิน และลูกปลาวัยอ่อน ข้อมูลแสดงให้เห็นว่าหนองบงคายเป็นแหล่งน้ำที่เริ่มเข้าสู่สภาพ Eutrophic ทำให้มีความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรปลาน้อยลง พร้อมกับประชากรปลาเริ่มมีความ โน้มเอียงไปทางกลุ่ม non economic species มากขึ้น ดังนั้นแนวทางที่ควรเร่งดำเนินการอีกประการ หนึ่ง คือ การปรับปรุงคุณภาพน้ำในพื้นที่ชุ่มน้ำหนองบงคายให้ดีขึ้น รวมถึงมีการจัดการพรรณไม้น้ำ ซึ่ง ปัจจุบันมีความหนาแน่นมากเกินไปจนทำให้เกิดผลเสียต่อแหล่งน้ำ ทั้งนี้ จากการสำรวจพบว่า พืชขยน้ำ จะมีประโยชน์ต่อการอนุบาลสัตว์น้ำมากกว่าพืชลอยน้ำ ในแง่ของการจัดการแหล่งน้ำจึงควรใช้มาตรการ ควบคุมกลุ่มพืชลอยน้ำและจัดการกลุ่มพืชขยน้ำให้มีปริมาณที่เหมาะสม ซึ่งจะส่งผลดีต่อปัจจัยทาง นิเวศน์ด้านอื่น นอกจากนี้ ควรมีการนำปลาไปปล่อยเพื่อขยายแพร่พันธุ์เพื่อเพิ่มผลผลิตใน หนองบงคาย เนื่องจากปลาในหนองน้ำเริ่มมีผลผลิตต่ำ โดยปลาที่ควรนำไปปล่อยในระยะแรก ก่อนที่จะมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำควรเป็นปลานิสซึ่งสามารถใช้อาหารที่มีอยู่ในปัจจุบันของหนองบงคายได้

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

การศึกษานิเวศวิทยาทางน้ำเพื่อกำหนดเขตอนุรักษ์ประมงในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่างระบบนิเวศวิทยาทางน้ำและความอุดมสมบูรณ์ของปลาวัยอ่อนในพื้นที่ชุ่มน้ำหนองบงคาย รวมถึงเพื่อนำข้อมูลการศึกษามาใช้ในการวางแผนทางในการกำหนดพื้นที่อนุรักษ์ประมง ในการศึกษาได้ทำการสำรวจลักษณะนิเวศน์ทางน้ำ ได้แก่คุณภาพน้ำ แพลงก์ตอนพืชและสัตว์ สัตว์หน้าดิน พรรณไม้น้ำและลูกปลาวัยอ่อนทำการสำรวจ 2 ครั้งในช่วงกลางฤดูฝนในเดือนสิงหาคม 2550 และช่วงปลายฤดูฝนในพฤศจิกายน 2550 มีจุดเก็บตัวอย่างในหนองบงคายจำนวน 7 จุด พร้อมทั้งทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสถิติระหว่างปัจจัยทางนิเวศน์เหล่านั้นกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อนในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

จากข้อมูลการสำรวจคุณภาพน้ำที่ได้จากการเก็บตัวอย่าง ในช่วงเดือนสิงหาคมและเดือนพฤศจิกายนพบว่า ดัชนีคุณภาพน้ำในทุกจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 2 ช่วงเวลา โดยทั่วไปยังอยู่ในเกณฑ์ที่มีความเหมาะสมสำหรับการดำรงชีวิตสัตว์น้ำ ยกเว้นค่าสภาพค่าที่มีค่าค่อนข้างต่ำ แสดงถึงข้อจำกัดในการสร้างผลผลิตเบื้องต้นของแหล่งน้ำ นอกจากนี้ พบว่ามีปริมาณออกซิเจนละลายสูงเกินจุดอิ่มตัวในหลายพื้นที่ของหนองบงคาย เป็นสิ่งแสดงว่าน้ำในพื้นที่ชุ่มน้ำหนองบงคาย เริ่มเข้าสู่สภาพที่เป็น Eutrophic หรือมีความเสื่อมโทรมของคุณภาพน้ำเกิดขึ้น

จากข้อมูลการสำรวจแพลงก์ตอนที่ได้จากการเก็บตัวอย่าง ในช่วงเดือนสิงหาคมและเดือนพฤศจิกายน พบว่า องค์ประกอบประชากรแพลงก์ตอนในทุกจุดเก็บตัวอย่าง จะมีความอุดมสมบูรณ์และมีความหนาแน่นรวมสูง โดยมี Dominant species ผันแปรไปตามฤดูกาล แพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นที่พบ อยู่ในกลุ่มสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ได้แก่ชนิด *Microcystis aeruginosa* ซึ่งเป็นสาหร่ายที่เป็นดัชนีชี้สภาพของแหล่งน้ำที่เป็น Eutrophic สำหรับแพลงก์ตอนสัตว์ชนิดเด่นที่พบ อยู่ในกลุ่มโปรโตซัวและโคพีพอด ชนิด *Diffugia globulosa* และ *Copepod nauplius* ตามลำดับ ในช่วงกลางฤดูฝนส่วนใหญ่จะมีสัดส่วนของแพลงก์ตอนสัตว์มากกว่าแพลงก์ตอนพืช แต่ช่วงปลายฤดูฝนพบแพลงก์ตอนพืชมากกว่าแพลงก์ตอนสัตว์ในทุกจุดเก็บตัวอย่าง อย่างไรก็ตามยังคงพบว่า

มีปริมาณของแพลงก์ตอนสัตว์มีค่าสูงในทุกจุดเก็บตัวอย่าง ในด้านความหลากหลายทางชนิดพันธุ์ พบมีความหลากหลายต่ำทั้งแพลงก์ตอนพืชและสัตว์

จากข้อมูลการสำรวจสัตว์หน้าดินที่ได้จากการเก็บตัวอย่าง ในช่วงเดือนสิงหาคมและเดือนพฤศจิกายน พบว่า องค์ประกอบประชากรสัตว์หน้าดินในทุกจุดเก็บตัวอย่าง จะผันแปรตามลักษณะพื้นที่ท้องน้ำ และปริมาณออกซิเจนละลาย บริเวณที่พบมีปริมาณสัตว์หน้าดินสูงตลอดเวลาจะอยู่ในพื้นที่จุดเก็บตัวอย่าง S1 โดยประชากรสัตว์หน้าดินที่พบในหนองบงคาย ส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มไส้เดือนน้ำและตัวอ่อนริ้นน้ำจืด ซึ่งเป็นสิ่งบ่งบอกถึงลักษณะสภาพพื้นที่ท้องน้ำที่เริ่มเน่าเสียของหนองน้ำแห่งนี้

จากข้อมูลการสำรวจพรรณไม้น้ำที่ได้จากการเก็บตัวอย่าง ในช่วงเดือนสิงหาคมและเดือนพฤศจิกายน พบว่าพรรณไม้น้ำในทุกจุดเก็บตัวอย่าง มีความหนาแน่นของชนิดพันธุ์แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ว่ามีลักษณะเป็นชายฝั่งหรือบริเวณกลางหนองน้ำ โดยบริเวณกลางหนองน้ำจะมีประเภทพืชลอยน้ำและใล้พื้นน้ำขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น ขณะที่บริเวณชายฝั่งจะมีพรรณไม้น้ำประเภทขายน้ำขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น แต่ส่วนใหญ่พรรณไม้น้ำที่พบในบริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำเขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จะเป็นประเภทพืชขายน้ำ ซึ่งจะกระจายตัวตามบริเวณชายฝั่ง และกระจายตัวเป็นกลุ่มอยู่ห่างจากชายฝั่งเป็นระยะปกคลุมพื้นที่ประมาณ 10–15 ตารางเมตร

และจากข้อมูลการสำรวจลูกปลาวัยอ่อนที่ได้จากการเก็บตัวอย่าง ในช่วงเดือนสิงหาคมและเดือนพฤศจิกายน พบว่า ลูกปลาในหนองบงคายมีความสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ เนื่องจากแหล่งน้ำที่เริ่มเข้าสู่สภาพ Eutrophic ลูกปลาที่สำรวจพบมีทั้งชนิดที่มีและไม่มีคุณค่าทางด้านเศรษฐกิจ โดยกลุ่มที่มีคุณค่าทางด้านเศรษฐกิจ ได้แก่ ปลานิล และปลานุ่ทราย และจากสภาพแหล่งน้ำที่เป็น Eutrophic ทำให้พบลูกปลาที่ไม่มีคุณค่าทางด้านเศรษฐกิจและมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดี เช่นปลากริมและปลาแป้นแก้ว เริ่มมีปริมาณมากขึ้นในหนองบงคาย จุดที่พบมีความหนาแน่นลูกปลาโดยเฉลี่ยสูงกว่าจุดอื่นคือ บริเวณจุดเก็บตัวอย่าง S1 และจากการหาขนาดความยาวลูกปลาในจุดเก็บตัวอย่างนี้ พบว่าลูกปลาที่พบในช่วงกลางฤดูฝนในเดือนสิงหาคม จะมีขนาดเล็กกว่าลูกปลาที่พบในช่วงปลายฤดูฝนในเดือนพฤศจิกายน

ในการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยลักษณะนิเวศน์ทางน้ำกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน ในช่วงกลางฤดูฝนเดือนสิงหาคม พบว่า มีปัจจัยที่มีความสัมพันธ์เพียงปัจจัยเดียว คือปริมาณความ

หนาแน่นรวมของสัตว์หน้าดินกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน โดยมีความสัมพันธ์ในเชิงบวก ส่วนในช่วงปลายฤดูฝนเดือนพฤศจิกายน พบว่า ปริมาณกลุ่มพืชชายน้ำมีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน ขณะเดียวกัน ในด้านความสัมพันธ์ระหว่างพืชลอยน้ำกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน มีแนวโน้มที่จะมีความสัมพันธ์ในเชิงลบ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษา สามารถสรุปในเบื้องต้นได้ว่า ในพื้นที่ชุ่มน้ำหนองบงคาย บริเวณที่มีความเหมาะสมสำหรับใช้เป็นแหล่งวางไข่และอนุบาลตัวอ่อนสัตว์น้ำมากที่สุด คือ บริเวณจุดเก็บตัวอย่าง S1 ซึ่งอยู่ในพื้นที่ตำบลป่าสักบริเวณทางด้านทิศเหนือของ หนองบงคาย ตำแหน่งละติจูด 20.26386 ลองจิจูด 100.04011 และฤดูที่ปลามีการแพร่พันธุ์วางไข่มากในหนองน้ำจะอยู่ในช่วงกลางฤดูฝน ตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงตุลาคมโดยประมาณ บริเวณและช่วงเวลาดังกล่าวจึงควรได้รับการกำหนดให้เป็นพื้นที่อนุรักษ์ โดยห้ามทำการประมงในพื้นที่ดังกล่าวในช่วงเวลาที่ปลาอยู่ในระยะการวางไข่และอนุบาลตัวอ่อน ทั้งนี้เพื่อเป็นการปกป้องกิจกรรมการแพร่พันธุ์วางไข่และการอนุบาลตัวอ่อนสัตว์น้ำในหนองบงคาย รวมทั้งมีการสร้างแหล่งวางไข่เทียมในพื้นที่ไปพร้อมกัน

นอกจากนี้ ควรมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำในพื้นที่ชุ่มน้ำหนองบงคายให้ดีขึ้น มีการจัดการพรรณไม้น้ำ โดยเฉพาะกลุ่มพืชลอยน้ำ ซึ่งปัจจุบันมีความหนาแน่นมากเกินไปจนทำให้เกิดผลเสียต่อแหล่งน้ำ และควรมีการนำปลาไปปล่อยเพื่อขยายแพร่พันธุ์เพื่อเพิ่มผลผลิตในหนองบงคาย โดยปลาที่ควรนำไปปล่อยในระยะแรกก่อนที่จะมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำควรเป็นปลานิสซึ่งสามารถใช้อาหารที่มีอยู่ในปัจจุบันของหนองบงคายได้อย่างเหมาะสม

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาเรื่อง การศึกษานิเวศวิทยาทางน้ำเพื่อกำหนดเขตอนุรักษ์ประมงในพื้นที่ชุ่มน้ำ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย จังหวัดเชียงราย เพื่อให้มีการนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์ในการวางแผนทางการศึกษาเชิงนิเวศน์ในแหล่งน้ำอื่นต่อไป ซึ่งได้นำเสนอวิธีการที่ควรนำมาใช้ในการศึกษา พร้อมข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป ดังนี้

1. จากการศึกษาลูกปลาวัยอ่อน สำหรับอุปกรณ์และวิธีการเก็บตัวอย่างลูกปลา คือ สวิง ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ง่ายและเป็นวิธีการที่สะดวกในการจับลูกปลา แต่ทำให้สามารถจับลูกปลาได้น้อย ทั้งในเรื่องของปริมาณและจำนวนชนิด เพราะเวลาเก็บตัวอย่างต้องเดินช้อน อาจเป็นสาเหตุทำให้ลูกปลาดกใจแล้วหนีไปก่อน จึงทำให้ได้ข้อมูลทางด้านปริมาณและชนิดของลูกปลาน้อย จึงควรหาวิธีการเก็บตัวอย่างที่สามารถจับลูกปลาได้สมบูรณ์มากขึ้น

2. จากการศึกษาลูกปลาวัยอ่อน สำหรับในเรื่องของระยะเวลาในการเก็บตัวอย่าง ควรจะมีการเพิ่มจำนวนความถี่ในการเก็บตัวอย่างมากขึ้น ซึ่งอาจจะเพิ่มการสำรวจในการเก็บตัวอย่างในช่วงต้นฤดูฝน เพื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาระหว่างช่วงกลางฤดูฝนและช่วงปลายฤดูฝน ซึ่งอาจจะทำให้ได้ข้อมูลของลูกปลามีข้อเปรียบเทียบและน่าเชื่อถือมากขึ้น

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมประมง. 2538. **พรรณไม้น้ำในประเทศไทย**. กองประมงน้ำจืด, กรุงเทพฯ.

คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ม.ป.ป. **พื้นที่ชุ่มน้ำในภาคเหนือ ที่มีความสำคัญระดับนานาชาติ**. สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.

เชิดศักดิ์ วีระพัฒน์ และธนา ยิ่งเจริญ. 2543. **การสำรวจทางนิเวศวิทยาและการประมง ในหนองบงคาย ตำบลโยนก อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย**. กองวิศวกรรมประมง, กรุงเทพฯ.

ธีระ เล็กชลุทธ. 2535. **นิเวศวิทยาแหล่งน้ำจืด**. คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ธีระพงศ์ ดั่งดี. 2538. **การจำแนกชนิดและการแพร่กระจายของปลาว่ายอ่อน ในแนวห้วยทะเลบริเวณอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหมจังหวัดตรัง**. วิทยานิพนธ์โท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นิตยา เลาะห์จินดา. 2528. **นิเวศวิทยา: พื้นฐานสิ่งแวดล้อมศึกษา**. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ไมตรีดวงสวัสดิ์ และจารุวรรณ สมศิริ. 2528. **คุณสมบัติของน้ำและวิธีการสำหรับการวิจัยทางการประมง ฝายวิจัยสิ่งแวดล้อมสัตว์น้ำ**. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง, กรุงเทพฯ.

มูลนิธิโลกสีเขียว. **หนองบงคาย**. แหล่งที่มา: http://www.greenworld.or.th/1_new_sakop_15.htm, 5 มิถุนายน 2550.

ยนต์ มุกสิก. 2530. **คุณภาพน้ำกับกำลังผลผลิตบ่อปลา**. คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ยรรยง ศรีเจริญ. 2545. **ข่าวพื้นที่ชุ่มน้ำ**. ปีที่1. ฉบับที่1. กรุงเทพฯ. 6 น.

วสิน อิงคพัฒนากุล และดุสิต เวชกิจ. 2548. **เอกสารการสอนชุดวิชานิเวศวิทยาและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ**. หน่วยที่1-8: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช.

ศูนย์บริหารจัดการการท่องเที่ยว จังหวัดเชียงราย. **ทะเลสาบเชียงแสน หรือ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหนองบงคาย**. แหล่งที่มา: <http://web.chiangrai.net/tourcr/sport/bridwatching.php>., 3 มีนาคม 2550.

สันทนา และคณะ. 2546. **นิเวศวิทยาและประชากรปลาในหนองหาร จังหวัดสกลนคร**. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 6. กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 71 น.

สุชุม เร้าใจ. 2542. **Fishery Resources and Management**. เอกสารสรุปภาพสไลด์เพื่อประกอบการสอน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 60 น.

สำนักข่าวประชาธรรม. **เผยวิกฤตแอ่งเชียงแสน พื้นที่ชุ่มน้ำระดับชาติ**. แหล่งที่มา: <http://www.turn.to/pnn>., 3 มีนาคม 2550.

สำนักงานนโยบาย และแผนสิ่งแวดล้อม. 2542. **พื้นที่ชุ่มน้ำภาคเหนือ**. กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.

สำนักงานนโยบาย และแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2550. **ความสำคัญของพื้นที่หนองบงคาย**. 7-13 น. กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ.

Gregg, W.W. and F.L. Rose. 1985. Influences of aquatic macrophytes on invertebrate community structure, guild structure, and microdistribution in streams. **Journal of Hydrobiologia**. 128: 45-56.

- Grenouillet, G. and D. Pont . 2001. Juvenile fishes in macrophyte beds: influence of food resources, habitat structure and body size. **Journal of Fish Biology**. 59: 939-959.
- Hoberg, P., M. Lindholm, L. Ramberg and D.O. Hessen. 2002. Aquatic food web dynamics on a floodplain in the Okavango delta, Botswana. **Journal of Hydrobiologia**. 470: 23-30.
- Jim, P. 1976. **Relationships between Aquatic Plants and Reproduction of Fishes**. North American Native Fishes Association.
- Nabout, J.C., I.S. Nogueira and L.G. Oliveira. 2005. Phytoplankton community of floodplain lakes of the Araguaia River, Brazil, in the rainy and dry seasons. **Journal of plankton research**. 28(2): 181-193.
- Pelicice, F.M., A.A. Agostinho and M.T. Sidinei. 2004. **Fish assemblages associated with Egeria in a tropical reservoir: investigating the effect of plant biomass and diel period**. 27(1): 9-16.
- Unknown name. **Floodplain**. Available: <http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Floodplain&action=edit>, 4 July 2007.
- Winemiller, K.O. and D.B. Jepsen. 1998. Effects of seasonality and fish movement on tropical river food webs. **Journal of Fish Biology**. 53: 267-296.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน

ตารางผนวกที่ ก1 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความเป็นกรด-ด่างกับปริมาณลูกปลา
วัยอ่อนในช่วงกลางฤดูฝนและปลายฤดูฝน

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
FISH	.327	7	.023	.680	7	.010
PH	.312	7	.038	.761	7	.021

Correlations

			FISH	PH
Spearman's rho	FISH	Correlation Coefficient	1.000	.408
		Sig. (2-tailed)	.	.364
		N	7	7
	PH	Correlation Coefficient	.408	1.000
		Sig. (2-tailed)	.364	.
		N	7	7

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PH	.185	7	.200	.974	7	.915
FISH	.287	7	.084	.803	7	.051

ตารางผนวกที่ ก1 (ต่อ)

Correlations

		PH	FISH
PH	Pearson Correlation	1.000	.182
	Sig. (2-tailed)	.	.696
	N	7	7
FISH	Pearson Correlation	.182	1.000
	Sig. (2-tailed)	.696	.
	N	7	7

ตารางผนวกที่ ก2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจนละลายกับปริมาณคลอโรพลาสต์อ่อนในช่วงกลางฤดูฝนและปลายฤดูฝน

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
FISH	.327	7	.023	.680	7	.010
DO	.424	7	.000	.563	7	.010

Correlations

			FISH	DO
Spearman's rho	FISH	Correlation Coefficient	1.000	-.150
		Sig. (2-tailed)	.	.749
		N	7	7
	DO	Correlation Coefficient	-.150	1.000
		Sig. (2-tailed)	.749	.
		N	7	7

ตารางผนวกที่ ก2 (ต่อ)

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
FISH	.287	7	.084	.803	7	.051
DO	.171	7	.200	.924	7	.482

Correlations

		FISH	DO
FISH	Pearson Correlation	1.000	-.613
	Sig. (2-tailed)	.	.143
	N	7	7
DO	Pearson Correlation	-.613	1.000
	Sig. (2-tailed)	.143	.
	N	7	7

ตารางผนวกที่ ก3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแพลงก์ตอนทั้งหมดกับปริมาณลูกปลา วัยอ่อนในช่วงกลางฤดูฝนและปลายฤดูฝน

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
FISH	.327	7	.023	.680	7	.010
PTT	.181	7	.200	.923	7	.479

ตารางผนวกที่ ก3 (ต่อ)

Correlations

		FISH	PTT
FISH	Pearson Correlation	1.000	.584
	Sig. (2-tailed)	.	.169
	N	7	7
PTT	Pearson Correlation	.584	1.000
	Sig. (2-tailed)	.169	.
	N	7	7

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
FISH	.287	7	.084	.803	7	.051
PTT	.318	7	.032	.822	7	.077

Correlations

		FISH	PTT
FISH	Pearson Correlation	1.000	.466
	Sig. (2-tailed)	.	.292
	N	7	7
PTT	Pearson Correlation	.466	1.000
	Sig. (2-tailed)	.292	.
	N	7	7

ตารางผนวกที่ ก4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเพลงก่ตอนพีชกับปริมาณลูกปลาวัยอ่อน
ในช่วงกลางฤดูฝนและปลายฤดูฝน

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
FISH	.327	7	.023	.680	7	.010
PPT	.215	7	.200	.826	7	.082

Correlations

		FISH	PPT
FISH	Pearson Correlation	1.000	.535
	Sig. (2-tailed)	.	.216
	N	7	7
PPT	Pearson Correlation	.535	1.000
	Sig. (2-tailed)	.216	.
	N	7	7

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
FISH	.287	7	.084	.803	7	.051
PPT	.325	7	.025	.813	7	.065

ตารางผนวกที่ ก4 (ต่อ)

Correlations

		FISH	PPT
FISH	Pearson Correlation	1.000	.466
	Sig. (2-tailed)	.	.292
	N	7	7
PPT	Pearson Correlation	.466	1.000
	Sig. (2-tailed)	.292	.
	N	7	7

ตารางผนวกที่ ก5 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเพลงก่ตอสนสัตว์กับปริมาณลูกปลาวัยอ่อนในช่วงกลางฤดูฝนและปลายฤดูฝน

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
FISH	.327	7	.023	.680	7	.010
ZPT	.265	7	.146	.855	7	.174

Correlations

		FISH	ZPT
FISH	Pearson Correlation	1.000	.117
	Sig. (2-tailed)	.	.803
	N	7	7
ZPT	Pearson Correlation	.117	1.000
	Sig. (2-tailed)	.803	.
	N	7	7

ตารางผนวกที่ ก5 (ต่อ)

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
FISH	.287	7	.084	.803	7	.051
ZPT	.131	7	.200	.944	7	.643

Correlations

		FISH	ZPT
FISH	Pearson Correlation	1.000	-.154
	Sig. (2-tailed)	.	.742
	N	7	7
ZPT	Pearson Correlation	-.154	1.000
	Sig. (2-tailed)	.742	.
	N	7	7

ตารางผนวกที่ ก6 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนเพลงก็ตอนพีชกับปริมาณลูกปลาว่ายอ่อนในช่วงกลางฤดูฝนและปลายฤดูฝน

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
FISH	.327	7	.023	.680	7	.010
PPTP	.153	7	.200	.945	7	.653

ตารางผนวกที่ 6 (ต่อ)

Correlations

		FISH	PPTP
FISH	Pearson Correlation	1.000	.358
	Sig. (2-tailed)	.	.431
	N	7	7
PPTP	Pearson Correlation	.358	1.000
	Sig. (2-tailed)	.431	.
	N	7	7

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
FISH	.287	7	.084	.803	7	.051
PPTP	.238	7	.200	.816	7	.069

Correlations

		FISH	PPTP
FISH	Pearson Correlation	1.000	.494
	Sig. (2-tailed)	.	.260
	N	7	7
PPTP	Pearson Correlation	.494	1.000
	Sig. (2-tailed)	.260	.
	N	7	7

ตารางผนวกที่ ๗ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนเพลงก็่ตอนสัตว์กับปริมาณลูกปลาวัยอ่อนในช่วงกลางฤดูฝนและปลายฤดูฝน

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
FISH	.327	7	.023	.680	7	.010
ZPTP	.153	7	.200	.945	7	.653

Correlations

		FISH	ZPTP
FISH	Pearson Correlation	1.000	-.358
	Sig. (2-tailed)	.	.431
	N	7	7
ZPTP	Pearson Correlation	-.358	1.000
	Sig. (2-tailed)	.431	.
	N	7	7

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
FISH	.287	7	.084	.803	7	.051
ZPTP	.238	7	.200	.816	7	.069

ตารางผนวกที่ ก7 (ต่อ)

Correlations

		FISH	ZPTP
FISH	Pearson Correlation	1.000	-.494
	Sig. (2-tailed)	.	.260
	N	7	7
ZPTP	Pearson Correlation	-.494	1.000
	Sig. (2-tailed)	.260	.
	N	7	7

ตารางผนวกที่ ก8 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความหนาแน่นรวมของสัตว์หน้าดิน
กับปริมาณลูกปลาวัยอ่อนในช่วงกลางฤดูฝนและปลายฤดูฝน

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
FISH	.327	7	.023	.680	7	.010
BENTHOS	.364	7	.006	.625	7	.010

Correlations

			FISH	BENTHOS
Spearman's rho	FISH	Correlation Coefficient	1.000	.927
		Sig. (2-tailed)	.	.003
		N	7	7
	BENTHOS	Correlation Coefficient	.927	1.000
		Sig. (2-tailed)	.003	.
		N	7	7

ตารางผนวกที่ ก8 (ต่อ)

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
FISH	.287	7	.084	.803	7	.051
BENTHOS	.291	7	.074	.789	7	.040

Correlations

		FISH	BENTHOS
FISH	Pearson Correlation	1.000	.515
	Sig. (2-tailed)	.	.237
	N	7	7
BENTHOS	Pearson Correlation	.515	1.000
	Sig. (2-tailed)	.237	.
	N	7	7

ตารางผนวกที่ ก9 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างมวลชีวภาพรวมของพรรณไม้ใต้น้ำกับปริมาณ
ลูกปลาวัยอ่อนในช่วงกลางฤดูฝนและปลายฤดูฝน

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
FISH	.327	7	.023	.680	7	.010
PW	.305	7	.049	.842	7	.118

ตารางผนวกที่ ๙ (ต่อ)

Correlations

		FISH	PW
FISH	Pearson Correlation	1.000	.275
	Sig. (2-tailed)	.	.550
	N	7	7
PW	Pearson Correlation	.275	1.000
	Sig. (2-tailed)	.550	.
	N	7	7

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
FISH	.287	7	.084	.803	7	.051
PW	.261	7	.164	.843	7	.122

Correlations

		FISH	PW
FISH	Pearson Correlation	1.000	.650
	Sig. (2-tailed)	.	.114
	N	7	7
PW	Pearson Correlation	.650	1.000
	Sig. (2-tailed)	.114	.
	N	7	7

ตารางผนวกที่ 10 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณกลุ่มพืชชาวน้ำกับปริมาณลูกปลาว่ายอ่อนในช่วงกลางฤดูฝนและปลายฤดูฝน

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
FISH	.327	7	.023	.680	7	.010
PWM	.307	7	.045	.788	7	.039

Correlations

			FISH	PWM
Spearman's rho	FISH	Correlation Coefficient	1.000	.705
		Sig. (2-tailed)	.	.077
		N	7	7
	PWM	Correlation Coefficient	.705	1.000
		Sig. (2-tailed)	.077	.
		N	7	7

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
FISH	.287	7	.084	.803	7	.051
PWM	.246	7	.200	.790	7	.041

ตารางผนวกที่ ก10 (ต่อ)

Correlations

		FISH	PWM
FISH	Pearson Correlation	1.000	.814
	Sig. (2-tailed)	.	.026
	N	7	7
PWM	Pearson Correlation	.814	1.000
	Sig. (2-tailed)	.026	.
	N	7	7

ตารางผนวกที่ ก11 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณกลุ่มพืชลอยน้ำกับปริมาณลูกปลาว่ายอ่อนในช่วงกลางฤดูฝนและปลายฤดูฝน

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
FISH	.327	7	.023	.680	7	.010
PWF	.357	7	.007	.721	7	.010

Correlations

			FISH	PWF
Spearman's rho	FISH	Correlation Coefficient	1.000	-.560
		Sig. (2-tailed)	.	.191
		N	7	7
	PWF	Correlation Coefficient	-.560	1.000
		Sig. (2-tailed)	.191	.
		N	7	7

ตารางผนวกที่ ก11 (ต่อ)

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
FISH	.287	7	.084	.803	7	.051
PWF	.311	7	.039	.721	7	.010

Correlations

		FISH	PWF
FISH	Pearson Correlation	1.000	-.188
	Sig. (2-tailed)	.	.687
	N	7	7
PWF	Pearson Correlation	-.188	1.000
	Sig. (2-tailed)	.687	.
	N	7	7

ตารางผนวกที่ ก12 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณกลุ่มพืชโผล่พื้นน้ำกับปริมาณลูกปลา
วัยอ่อนในช่วงกลางฤดูฝนและปลายฤดูฝน

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
FISH	.327	7	.023	.680	7	.010
PWE	.504	7	.000	.457	7	.010

ตารางผนวกที่ ก12 (ต่อ)

Correlations

			FISH	PWE
Spearman's rho	FISH	Correlation Coefficient	1.000	-.635
		Sig. (2-tailed)	.	.125
		N	7	7
	PWE	Correlation Coefficient	-.635	1.000
		Sig. (2-tailed)	.125	.
		N	7	7

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
FISH	.287	7	.084	.803	7	.051
PWE	.504	7	.000	.457	7	.010

Correlations

		FISH	PWE
FISH	Pearson Correlation	1.000	-.452
	Sig. (2-tailed)	.	.308
	N	7	7
PWE	Pearson Correlation	-.452	1.000
	Sig. (2-tailed)	.308	.
	N	7	7

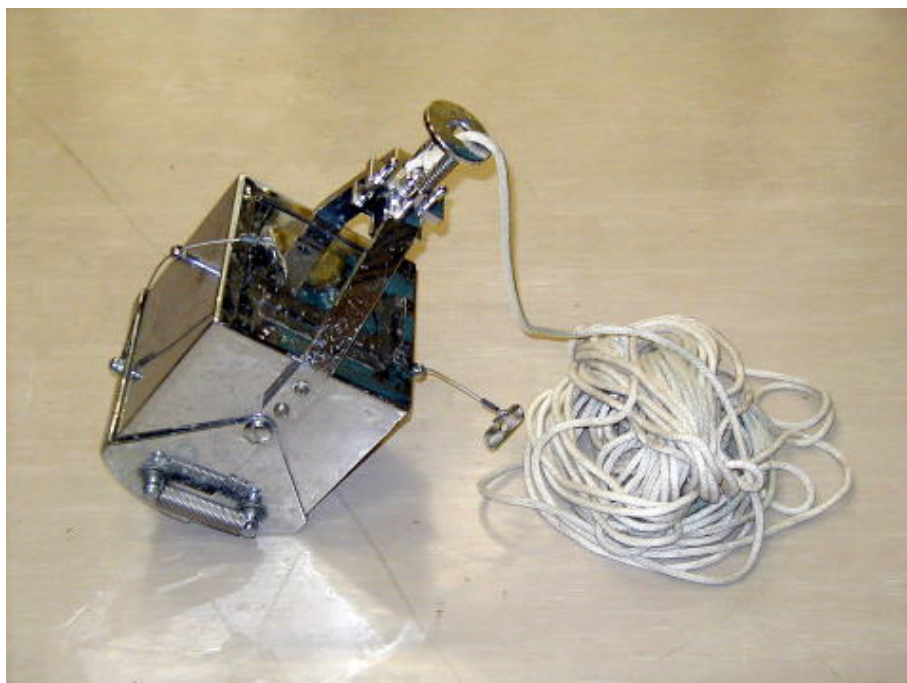
ภาคผนวก ข
ภาพประกอบการศึกษา



ภาพผนวกที่ ข1 เครื่องมือวัดความโปร่งแสง (Secchi disc)



ภาพผนวกที่ ข2 ถังกรองตัวอย่างแพลงก์ตอน



ภาพผนวกที่ ข3 เครื่องมือเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน (Ekman dredge)



ภาพผนวกที่ ข4 เครื่องมือตะแกรงร่อนตัวอย่างสัตว์หน้าดิน



ภาพผนวกที่ ข5 สวิงช้อนตัวอย่างลูกปลาว่ายอ่อน



ภาพผนวกที่ ข6 ตัวอย่างอุปกรณ์วิเคราะห์ปริมาณไนเตรท



ภาพผนวกที่ ข7 วิธีการวิเคราะห์ปริมาณสภาพต่าง



ภาพผนวกที่ ข8 ตัวอ่อนหนอนปลอกน้ำ Order Trichoptera



ภาพผนวกที่ ข9 ตัวอ่อนริ้นน้ำจืด Order Diptera



ภาพผนวกที่ ข10 ตัวอ่อนแมลงปอ Order Odonata



ภาพผนวกที่ ข11 ไส้เดือนน้ำ Order Annelida



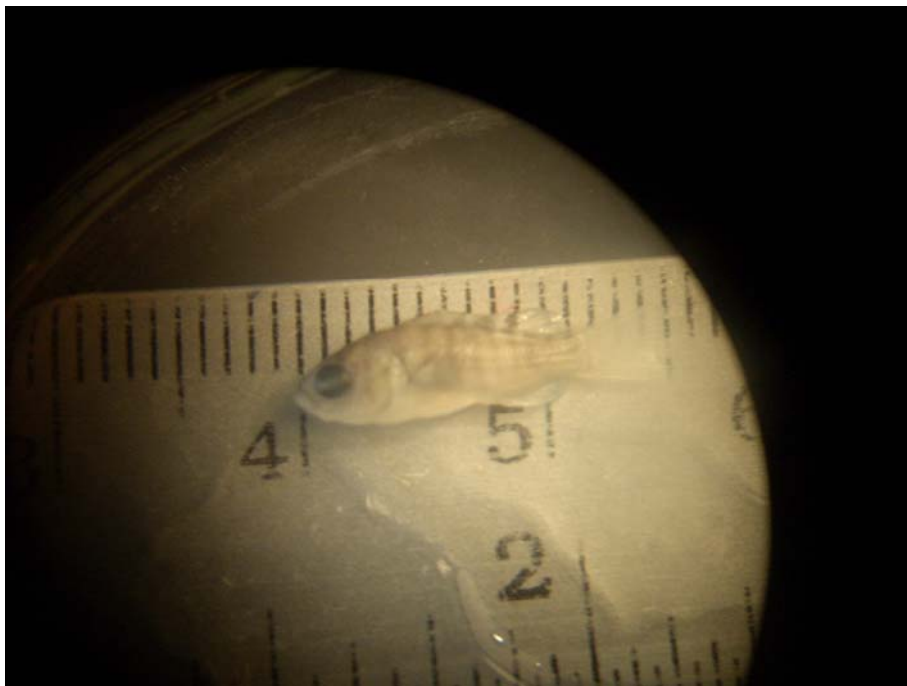
ภาพผนวกที่ ข12 หอยฝาเดียว (หอยขี้นก) Order Mesogastropoda



ภาพผนวกที่ ข13 ลูกปลาหมอช้างเหยียบ (*Pristolepis fasciata*)



ภาพผนวกที่ ข14 ลูกปลามูทราย (*Oxyeleotris marmoratus*)



ภาพผนวกที่ ข15 ลูกปลานิล (*Oreochromis niloticus*)

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นางสาวขวัญเรือน ยอดคำ
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 7 กรกฎาคม 2526
สถานที่เกิด	จังหวัดเชียงราย
ประวัติการศึกษา	ระดับปริญญาตรี คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม วิชาเอกการประมง(เกียรตินิยม) มหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาเขตพะเยา
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ข้อมูลสุขภาพสัตว์น้ำ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	สถาบันวิจัยสุขภาพสัตว์น้ำจืด ลาดยาว จตุจักร กรุงเทพฯ 10900
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	รางวัลผลการเรียนดีประจำปี 2547
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	ทุนสนับสนุนคุณภาพงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาประจำปี 2550

