

การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของสัตว์หน้าดินในระบบนิเวศนาข้าวน้ำลึก *

Change of benthic fauna composition in deepwater rice field ecosystem

นิสรารณ์ เพ็ชรสุทธิ***

ลลิตี กุหลาบทอง***

จิรวรรณ เพ็ชรสุทธิ****

บทคัดย่อ

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของสัตว์หน้าดินในระบบนิเวศนาข้าวน้ำลึก ทำการศึกษาในพื้นที่ลุ่มแม่น้ำบางปะกงตอนบน จังหวัดนครนายก ในช่วงฤดูการทำนาจนถึงฤดูเก็บเกี่ยว ตั้งแต่เดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม 2555 โดยการเก็บข้อมูลสัตว์หน้าดิน และคุณภาพน้ำเดือนละครั้งในพื้นที่ศึกษาจำนวน 3 แปลง ผลการศึกษาพบว่ามีสัตว์หน้าดินทั้งหมด 4 กลุ่มหลัก ได้แก่ กลุ่มหนอนตัวกลม กลุ่มแมลง กลุ่มกุ้ง และหอยสองฝา โดยกลุ่มแมลงเป็นสัตว์หน้าดินที่มีความหลากหลายชนิดสูงสุดในพื้นที่ศึกษา รองลงมาเป็นกลุ่มหอย ส่วนกลุ่มกุ้งและกลุ่มหนอนตัวกลมจะมีความหลากหลายชนิดต่ำที่สุด สำหรับปริมาณความหนาแน่นจะพบว่ากลุ่มหนอนตัวกลมมีความหนาแน่นสูงที่สุด รองลงมาเป็นกลุ่มแมลงโดยเฉพาะตัวอ่อนริ้นน้ำจืด (Chironomidae) และสัตว์หน้าดินในพื้นที่ศึกษามีการแพร่กระจายไม่สม่ำเสมอ และมีสัตว์หน้าดินอย่างน้อย 1 ชนิดที่มีความโดดเด่นกว่าสัตว์หน้าดินชนิดอื่นๆ ในด้านความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์หน้าดินกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมในนาข้าวน้ำลึกพบว่า สัตว์หน้าดินจะมีความหลากหลายและปริมาณความหนาแน่นสูงในช่วงต้นฤดูทำนา หลังจากนั้นปริมาณความหนาแน่นจะลดลงเรื่อยๆจนมีระดับต่ำสุดในช่วงปลายฤดูทำนาซึ่งสอดคล้องกับคุณภาพน้ำในส่วนของความกระด้าง ไนโตรเจน และแอมโมเนียที่มีค่าเพิ่มขึ้น

คำสำคัญ: การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบ นาข้าวน้ำลึก ระบบนิเวศ สัตว์หน้าดิน

Abstract

Study of the change of benthic fauna composition was investigated in unique ecosystem called the deep water rice field. Experiment was carried out at particular upper portion of Bangpakong river in Nakhon Nayok Province during farming until harvesting periods coinciding from September to December in 2012. With sample data, numerous benthic animals and water quality parameters, collected from three plots in the site once a month, were

* การศึกษารั้วนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำข้อมูลพื้นฐานของสัตว์หน้าดินในระบบนิเวศนาข้าวน้ำลึก อันจะนำไปสู่การใช้ประโยชน์จากพื้นที่ดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไปในอนาคต

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง บางกะปิ หัวหมาก กรุงเทพฯ 10240; Tel. and Fax. (66)-2310-8382, e-mail: nidsaraporn@ru.ac.th

*** ผู้รับทุนบุคคลภายนอกฯ สาขาประมง คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี กิ่งอำเภอ เขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี 22210; Tel.(66)-8077-08335 email: kulabong2011@hotmail.com

**** อาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง บางกะปิ หัวหมาก กรุงเทพฯ 10240; Tel. and Fax. (66)-2310-8382, e-mail: jira3800@sanook.com

analyzed. Overall, results showed that observed benthic fauna was able to be defined into four groups, namely, round worms, insects, freshwater shrimps, and bivalves. Obviously, insects were recorded as the highest diversity group followed by bivalve mollusks group while the lowest was found in a group of shrimps as well as round worms. In addition, the overwhelming majority of density was round worms followed by insects, especially in Chironomidae. Benthic fauna in the study area are spread unevenly and some species are dominant than other species. The relationship between environmental factors and benthic fauna in deepwater rice were found. Benthic fauna is high diversity and density in early farming. The density is reduced gradually until the lowest level in the end of farming season. According to increasing of the water quality in terms of hardness, nitrite and ammonia.

Key words: benthic fauna, deepwater rice field, ecosystem

บทนำ

นาข้าวน้ำลึก (deepwater rice field) เป็นการปลูกข้าวในพื้นที่ซึ่งภายหลังจะมีน้ำท่วมขังลึก ระดับตั้งแต่ 1 - 5 เมตร ในระหว่างฤดูฝนข้าวน้ำลึก และข้าวขึ้นน้ำส่วนใหญ่จะปลูกโดยวิธีหว่านข้าวแห้งในนา ซึ่งอาศัยน้ำฝนและต้นข้าวจะเจริญเติบโตอยู่ในสภาพน้ำตื้นในระยะ 1 - 3 เดือนแรก และหลังจากนั้นระดับน้ำจะค่อยๆ สูงขึ้นตามลำดับ ลักษณะประจำพันธุ์ของข้าวชนิดนี้คือ สามารถถนอมได้ดีตามการเพิ่มของระดับน้ำในนา ทนน้ำท่วม หรือจมอยู่ใต้น้ำอย่างน้อย 7 - 10 วัน หลังจากน้ำลดแล้วสามารถฟื้นตัวได้ดี พัฒนาการเจริญเติบโตจนถึงเก็บเกี่ยวได้ตามปกติ (วิไลลักษณ์, 2544)

ความหลากหลายทางชีวภาพของพื้นที่การเกษตร ได้แก่ พืช สัตว์ที่ใช้ทางการเกษตร และสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติที่มีความสัมพันธ์กับพื้นที่การเกษตร ซึ่งการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของพื้นที่เกษตรจะทำให้มีความเข้าใจในเรื่องของความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นอันจะนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในพื้นที่เกษตรกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Altieri and Hecht, n.d.; Parris, 2001) โดยเฉพาะระบบนิเวศนาข้าวน้ำลึกซึ่งจัดเป็นระบบนิเวศที่มีความสำคัญในทางเศรษฐกิจ อีกทั้งนาข้าวยังเป็นแหล่งอาศัยของสิ่งมีชีวิตหลายชนิด เช่น กบ ปลา นก และสัตว์หน้าดิน (Lawler, 2001; Bambaradeniya and Amarasinghe, 2004) Kenneth and Hilario (1998) ศึกษาสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังพื้นดินที่นาข้าวบนเกาะ Luzon ประเทศฟิลิปปินส์ พบว่าในหนึ่งรอบการทำนาพบสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง 382 ชนิด เข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่นาข้าว โดยสัตว์ 202 ชนิด พบบนต้นข้าว และอีก 180 ชนิด พบในพื้นที่น้ำหลาก และพบว่าสัตว์ในกลุ่ม crustacean ได้แก่ *Heterocypris luzonensis* และ *Eucyclops serrulatus* เป็นสัตว์ชนิดเด่น และ Bambaradeniya and Amarasinghe, (2004) ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศนาข้าวในประเทศศรีลังกา พบสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง 494 ชนิด ซึ่งมีบทบาทสำคัญในห่วงโซ่อาหาร

จากที่กล่าวมาข้างต้นการศึกษาดังนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของสัตว์หน้าดินในระบบนิเวศนาข้าวน้ำลึกในระหว่างฤดูทำนาและฤดูเก็บเกี่ยวอันจะเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการประยุกต์ใช้ประโยชน์จากพื้นที่นาข้าวน้ำลึกอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

วิธีการวิจัย

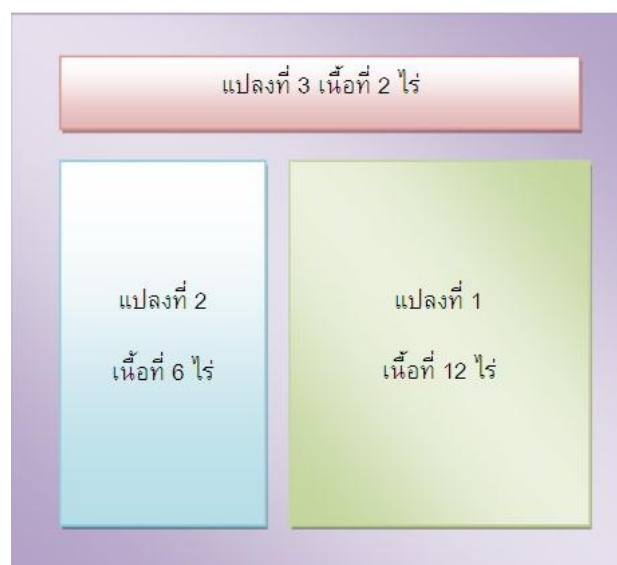
สถานที่ศึกษา

สำรวจการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของสัตว์หน้าดินในระบบนิเวศนาข้าวน้ำลึก ในพื้นที่นาข้าวบริเวณตำบลท่าเรือ อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก ซึ่งมีลักษณะเป็นพื้นที่ราบลุ่ม มีระดับน้ำค่อนข้างสูงในช่วงฤดูน้ำหลาก ในพื้นที่ดังกล่าวมีการปลูกข้าวแบบนาข้าวน้ำลึก พันธุ์ข้าวที่ใช้คือพันธุ์ข้าวบ้านนา (ข้าวตะโพกโต) โดยทำการปลูกข้าวปีละ 1 รอบ แบบนาหว่าน พื้นที่นาข้าวดังกล่าวมีลักษณะโดดเด่นคือเป็นพื้นที่ดินเปรี้ยว (acid sulfate soils) รวมทั้งมีการเลี้ยงปลาในนาข้าวแบบธรรมชาติ (extensive) ซึ่งผลผลิตหลัก ได้แก่ ปลาสลิค (*Trichogaster pectoralis*) ปลาหมอ (*Anabas testudineus*) ปลาช่อน (*Channa striata*) และปลากะตือ (*Trichogaster trichopterus*) เป็นต้น การศึกษาในครั้งนี้ทำการเก็บข้อมูลสัตว์หน้าดิน และคุณภาพน้ำเดือนละ 1 ครั้งในพื้นที่ศึกษาจำนวน 3 แปลง ตลอดช่วงฤดูการทำนาจนถึงฤดูเก็บเกี่ยว ระหว่างเดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม 2555 โดย

แปลงที่ 1 มีเนื้อที่ในการปลูกข้าว 12 ไร่

แปลงที่ 2 มีเนื้อที่ในการปลูกข้าว 6 ไร่

แปลงที่ 3 มีเนื้อที่ในการปลูกข้าว 2 ไร่



ภาพ 1 แผนผังแสดงพื้นที่ในการเก็บตัวอย่าง

การเก็บตัวอย่าง

ทำการศึกษาดูอย่างสัตว์หน้าดินตามวิธีของ Mustow (2002); Sangpradub and BoonSoong, (2006); จารุมาศ และคณะ (2552) โดยใช้เครื่องตักดิน (Ekman dredge) ที่มีพื้นที่หน้าตัด 15 x 15 เซนติเมตร สุ่มเก็บตัวอย่างในพื้นที่ศึกษาจำนวน 3 แปลง แปลงละ 3 ซ้ำ ทำความสะอาดและแยกตัวอย่างสัตว์หน้าดินโดยใช้ตะแกรงร่อนมาตรฐาน เบอร์ 40 เก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดินลงในขวดเก็บตัวอย่างรักษาสภาพด้วยน้ำยาฟอร์มาลีนเข้มข้น 4 % จากนั้นนำไปศึกษาชนิดและจำนวนในห้องปฏิบัติการ

การวิเคราะห์ตัวอย่างสัตว์หน้าดิน

จำแนกชนิดสัตว์หน้าดินภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ โดยใช้เอกสารทางวิชาการด้านอนุกรมวิธานที่เกี่ยวข้อง จัดทำบัญชีรายชื่อสัตว์หน้าดิน วิเคราะห์ลักษณะทางนิเวศวิทยา ได้แก่ ความหนาแน่นและการแพร่กระจายของตัวอย่างที่เก็บได้ในแต่ละฤดูกาล ตามวิธีของ พันธทิพย์ (2544); Krebs (1999)

1. วิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลาย (Diversity index)

วิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลาย (Diversity index) ของทรัพยากรทางน้ำตามวิธีของ Shannon and Wiener อ้างตาม พันธทิพย์ (2544)

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

เมื่อ H = ดัชนีความหลากหลาย

s = จำนวนชนิดในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างหรือเดือนที่สุ่มตัวอย่าง

p_i = ปริมาณสัตว์หน้าดินในแต่ละชนิดหารด้วยปริมาณสัตว์หน้าดินทั้งหมดในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างหรือเดือนที่สุ่มตัวอย่าง

2. ดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness)

ดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness) ของทรัพยากรทางน้ำโดยใช้ดัชนีความสม่ำเสมอของพิลูลู (Pielou's evenness) โดยมีสูตร ดังนี้

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

เมื่อ E = ดัชนีความสม่ำเสมอ

H = ดัชนีความหลากหลาย

S = จำนวนชนิดในจุดเก็บตัวอย่างนั้น

$H_{\max}$ = ค่าดัชนีความหลากหลายที่มากที่สุดของจุดเก็บตัวอย่างนั้น

3. ดัชนีชนิดเด่น (Dominant species)

$$D = 1 - E$$

เมื่อ D = ดัชนีชนิดเด่น

E = ดัชนีความสม่ำเสมอ

โดยคิดเป็นร้อยละของสัตว์ที่สำรวจได้ทั้งหมด เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงชนิดและปริมาณสัตว์พื้นท้องน้ำในแต่ละฤดูกาลและจุดเก็บตัวอย่างสำรวจ

การวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ

ตรวจวัดคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมีของน้ำในนาข้าวน้ำลึกที่ทำการศึกษาโดย นำมาวิเคราะห์แอมโมเนียโดยวิธี Modified indophenol blue, ไนโตรทโดยวิธี Sulfanilic acid method, ไนเตรทโดยวิธี Cadmium-copper column method, ออร์โทฟอสเฟตโดยวิธี Ascorbic acid ความเป็นด่างโดยวิธี Titration และความกระด้าง ตามลำดับ ภายหลังจากเตรียมตัวอย่างน้ำตามวิธีของ APHA *et al.*, (2009) โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำจากแปลงนาจำนวน 3 แปลง แปลงละ 3 จุดเดือนละ 1 ครั้ง นอกจากนี้ตรวจวัดความเป็นกรด-เป็นด่างโดยใช้ pH meter ความโปร่งแสงของน้ำโดยใช้ Secchi disk ส่วนอุณหภูมิ วัดโดยใช้เทอร์โมมิเตอร์แบบแอลกอฮอล์ รวมถึงวัดระดับความลึกเฉลี่ยของน้ำในนาข้าว ตลอดช่วงฤดูการทำนาจนถึงฤดูเก็บเกี่ยวเป็นระยะเวลา 4 เดือน และนำข้อมูลคุณภาพน้ำมาใช้ในการอธิบายการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางนิเวศวิทยาของสัตว์น้ำดินในพื้นที่ศึกษา

ผลและอภิปรายผลการวิจัย

ชนิดและปริมาณของสัตว์น้ำดิน

ผลการสำรวจแหล่งน้ำของพื้นที่ศึกษา ในระหว่างเดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม 2555 พบสัตว์น้ำดินทั้งหมด 4 กลุ่มหลัก ได้แก่ กลุ่มหนอนตัวกลม กลุ่มแมลง กลุ่มกุ้ง กลุ่มหอยทั้งหอยฝาเดียว และหอยสองฝา โดยกลุ่มแมลงเป็นสัตว์น้ำดินกลุ่มที่มีความหลากหลายชนิดสูงที่สุดในพื้นที่ศึกษา รองลงมาเป็นกลุ่มหอย ส่วนกลุ่มกุ้งและกลุ่มหนอนตัวกลมจะมีความหลากหลายชนิดต่ำที่สุดโดยพบเพียงชนิดเดียว แต่หากพิจารณาในเชิงของปริมาณความหนาแน่นจะพบว่ากลุ่มหนอนตัวกลมจะมีความหนาแน่นสูงที่สุด รองลงมาเป็นกลุ่มแมลงโดยเฉพาะตัวอ่อนริ้นน้ำจืด (Chironomidae) เป็นต้น หากพิจารณาจากผลการสำรวจแบบแยกตามจุดเก็บตัวอย่างซึ่งได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 สามารถอธิบายผลได้ดังนี้

แปลงนาที่ 1 เป็นพื้นที่แปลงนาด้านนอกซึ่งช่วงฤดูน้ำหลากจะมีระดับความลึกประมาณ 2 เมตร ในช่วงต้นฤดูการทำนา พบสัตว์น้ำดินทั้งหมด 3 กลุ่ม ปริมาณความหนาแน่นรวม 286 ตัว/ตารางเมตร สัตว์น้ำดินกลุ่มเด่น ได้แก่ ใส้เดือนน้ำจืด (Tubificidae) รองลงมาเป็นตัวอ่อนริ้นน้ำจืด (Chironomidae) ที่จัดอยู่ในกลุ่มแมลง และหอยทราย (Corbiculidae) ในช่วงปลายฤดูการทำนาซึ่งระดับน้ำในนาข้าวลดลงอย่างต่อเนื่องพบว่า กลุ่มใส้เดือนน้ำจืด ยังคงเป็นสัตว์น้ำดินกลุ่มเด่นในพื้นที่เช่นเดิม แต่ปริมาณความหนาแน่นรวมลดลงเหลือ 88 ตัว/ตารางเมตร และฤดูเก็บเกี่ยวเป็นช่วงที่มีระดับน้ำต่ำที่สุดพบว่า ตัวอ่อนริ้นน้ำจืดเป็นสัตว์น้ำดินกลุ่มเด่น รองลงมาเป็นใส้เดือนน้ำจืด และกลุ่มแมลง ปริมาณความหนาแน่นรวม 88 ตัว/ตารางเมตร

แปลงนาที่ 2 เป็นพื้นที่แปลงนาที่มีพื้นที่ติดต่อกับคลองส่งน้ำซึ่งน้ำจะท่วมหลากเข้าสู่แปลงนาอื่นๆ โดยผ่านทางแปลงนา ซึ่งช่วงฤดูน้ำหลากจะมีระดับความลึกประมาณ 2.5 – 3.0 เมตร ในช่วงต้นฤดูการทำนา พบสัตว์น้ำดินทั้งหมด 2 กลุ่ม ปริมาณความหนาแน่นรวม 44 – 132 ตัว/ตารางเมตร สัตว์น้ำดินกลุ่มเด่น ได้แก่ ใส้เดือนน้ำจืด รองลงมาเป็นตัวอ่อนริ้นน้ำจืด ในช่วงปลายฤดูการทำนาซึ่งระดับน้ำในนาข้าวลดลงอย่างต่อเนื่องพบว่า ความหนาแน่น และความหลากหลายของสัตว์น้ำดินลดลง โดยมีตัวอ่อนริ้นน้ำจืดเป็นสัตว์น้ำเพียงชนิดเดียวที่พบในพื้นที่นี้ ปริมาณความหนาแน่นรวม 22 ตัว/ตารางเมตร และฤดูเก็บเกี่ยวแหล่งน้ำในพื้นที่แปลงนานี้แห้งสนิทจึงไม่พบสัตว์น้ำดินอาศัยอยู่

แปลงนาที่ 3 เป็นพื้นที่แปลงนาด้านในซึ่งมีระดับความลึกของแหล่งน้ำในช่วงฤดูน้ำหลากน้อยที่สุดคือ มีระดับความลึกประมาณ 1.5 เมตร ในช่วงต้นฤดูการทำนา พบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 4 กลุ่ม ปริมาณความหนาแน่นรวม 110 - 132 ตัว/ตารางเมตร สัตว์หน้าดินกลุ่มเด่น ได้แก่ ไส้เดือนน้ำจืด และกลุ่มแมลง รองลงมา เป็นกลุ่มหอยฝาเดียว และหอยสองฝา ในช่วงปลายฤดูการทำนาซึ่งระดับน้ำในนาข้าวลดลงอย่างต่อเนื่องพบว่า ความหนาแน่น และความหลากหลายชนิดของสัตว์หน้าดินลดลง โดยมีไส้เดือนน้ำจืดเป็นสัตว์หน้าดินกลุ่มเด่นในพื้นที่ เช่นเดิม แต่ปริมาณความหนาแน่นลดลงรวม 44 ตัว/ตารางเมตร และฤดูเก็บเกี่ยวเป็นช่วงที่มีระดับน้ำต่ำที่สุดพบ สัตว์หน้าดิน 2 กลุ่ม ได้แก่ ตัวอ่อนรึ้นน้ำจืด และกลุ่มกุ้งฝอย (Palaemonidae) ปริมาณความหนาแน่นรวม 44 ตัว/ตารางเมตร

ตารางที่ 1 ชนิดและปริมาณของสัตว์หน้าดินในพื้นที่ศึกษา ในระหว่างช่วงฤดูการทำนาปี พ.ศ. 2555

กลุ่ม / ชนิดของสัตว์หน้าดิน	แปลงนาข้าว		
	1	2	3
เดือนกันยายน 2555			
PHYLUM ANNELIDA			
Class Oligochaeta			
Family Tubificidae			
Unidentified Tubificidae (ไส้เดือนน้ำจืด)	198	44	44
PHYLUM ARTHROPODA			
Class Insecta			
Order Diptera			
Family Chironomidae			
<i>Chironomus</i> sp. (ตัวอ่อนรึ้นน้ำจืด)	66	22	-
Order Hemiptera (มวนน้ำ)			
Family Corixidae			
Unidentified Corixidae (มวนกรรเชียง)	-	-	44
PHYLUM MOLLUSCA			
Class Gastropoda (หอยฝาเดียว)			
Order Mesogastropoda			
Family Bithyniidae (หอยขม)			
<i>Bithynia</i> sp.	-	-	22

ตารางที่ 1 (ต่อ)

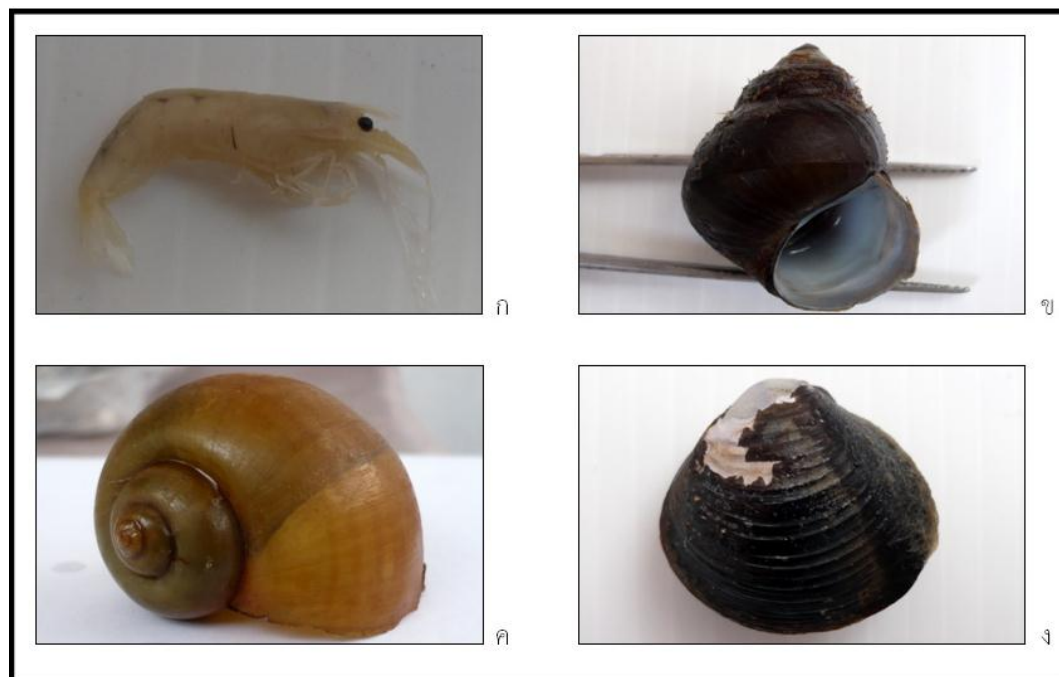
กลุ่ม / ชนิดของสัตว์หน้าดิน	แปลงนาข้าว		
	1	2	3
Class Bivalvia (หอยสองฝา)			
Order Veneroida			
Family Corbiculidae (หอยทราย)			
<i>Corbicula</i> sp.	22	-	22
รวม (ตัวต่อตารางเมตร)	286	88	132
รวมชนิดสัตว์หน้าดิน	3	2	4
เดือนตุลาคม 2555			
PHYLUM ANNELIDA			
Class Oligochaeta			
Family Tubificidae			
Unidentified Tubificidae (ไส้เดือนน้ำจืด)	22	-	-
PHYLUM ARTHROPODA			
Class Insecta			
Order Diptera			
Family Chironomidae			
<i>Chironomus</i> sp. (ตัวอ่อนรินน้ำจืด)	44	132	44
Order Hemiptera (มวนน้ำ)			
Family Nepidae			
Unidentified Nepidae	-	-	22
Family Balostomatidae			
Unidentified Balostomatidae	22	-	22
PHYLUM MOLLUSCA			
Class Gastropoda (หอยฝาเดียว)			
Order Mesogastropoda			
Family Viviparidae (หอยขม)			
<i>Filopaludina</i> sp.	-	-	22
รวม (ตัวต่อตารางเมตร)	88	132	110
รวมชนิดสัตว์หน้าดิน	3	1	4

ตารางที่ 1 (ต่อ)

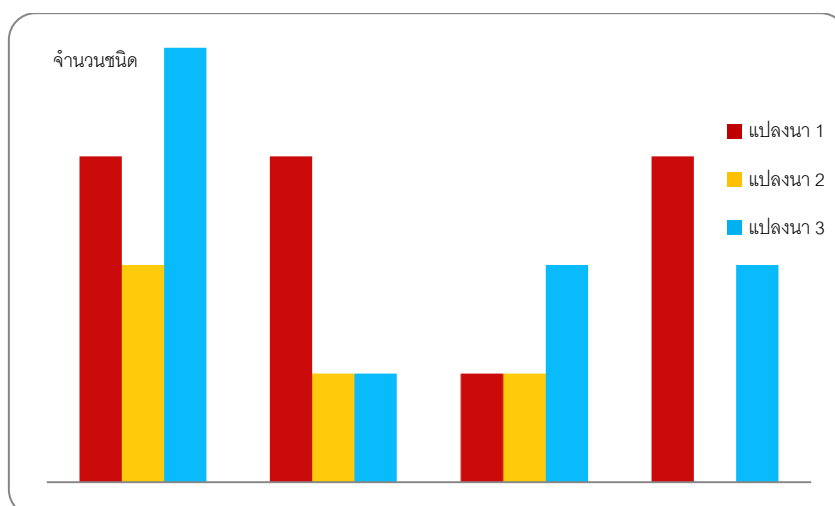
กลุ่ม / ชนิดของสัตว์หน้าดิน	แปลงนาข้าว		
	1	2	3
เดือนพฤศจิกายน 2555			
PHYLUM ANNELIDA			
Class Oligochaeta			
Family Tubificidae			
Unidentified Tubificidae (ไส้เดือนน้ำจืด)	22	-	22
PHYLUM ARTHROPODA			
Class Insecta			
Order Diptera			
Family Chironomidae			
<i>Chironomus</i> sp. (ตัวอ่อนรินน้ำจืด)	-	22	-
PHYLUM MOLLUSCA			
Class Gastropoda (หอยฝาเดียว)			
Order Mesogastropoda			
Family Ampullariidae			
<i>Pomacea</i> sp. (หอยเชอร์รี่)	-	-	22
รวม (ตัวต่อตารางเมตร)	22	22	44
รวมชนิดสัตว์หน้าดิน	1	1	2
เดือนธันวาคม 2555			
PHYLUM ANNELIDA			
Class Oligochaeta			
Family Tubificidae			
Unidentified Tubificidae (ไส้เดือนน้ำจืด)	22	-	-
PHYLUM ARTHROPODA			
Class Insecta			
Order Diptera			
Family Chironomidae			
<i>Chironomus</i> sp. (ตัวอ่อนรินน้ำจืด)	44	-	22

ตารางที่ 1 (ต่อ)

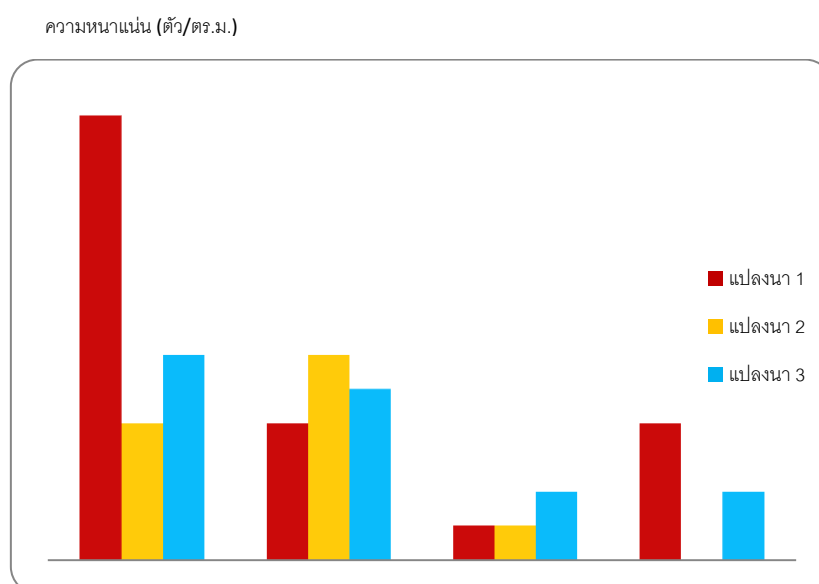
กลุ่ม / ชนิดของสัตว์หน้าดิน	แปลงนาข้าว		
	1	2	3
Order Hemiptera (มวนน้ำ) Family Corixidae Unidentified Corixidae (มวนกรรเชียง)	22	-	-
Class Crustacea Order Decapoda Family Palaemonidae <i>Macrobrachium</i> sp. (กุ้งฝอย)	-	-	22
รวม (ตัวต่อตารางเมตร)	88	0	44
รวมชนิดสัตว์หน้าดิน	3	0	2



ภาพ 2 ตัวอย่างสัตว์หน้าดินที่พบในพื้นที่ศึกษา ก = กุ้งฝอย (*Macrobrachium* sp.); ข = หอยขม (*Filopaludina* sp.); ค = หอยเชอรี่ (*Pomacea* sp.); ง = หอยทราย (*Corbicula* sp.)



ภาพ 3 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงจำนวนชนิดของสัตว์หน้าดินในพื้นที่ศึกษา



ภาพ 4 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินในพื้นที่ศึกษา

โครงสร้างทางนิเวศวิทยาของสัตว์หน้าดินในพื้นที่ศึกษา

โครงสร้างทางนิเวศวิทยาของสัตว์หน้าดินในช่วงเริ่มต้นฤดูทำนา พบสัตว์หน้าดินทั้งหมด 5 ชนิด โดยแปลงนาที่ 3 เป็นบริเวณที่มีค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์สูงที่สุด รองลงมาเป็นแปลงนาที่ 1 และ 2 ตามลำดับ หากพิจารณาปริมาณสัตว์หน้าดินรวมซึ่งแสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ พบว่าแปลงนาที่ 1 มีปริมาณสูงสุด รองลงมาเป็นแปลงนาที่ 3 และ 2 ตามลำดับ ค่าดัชนีความสม่ำเสมอของทุกจุดเก็บตัวอย่างมีค่าอยู่ระหว่าง 0.14 – 0.27 และค่าดัชนีชนิดเด่นของทุกจุดเก็บตัวอย่างมีค่าอยู่ระหว่าง 0.73 – 0.86 บ่งชี้ได้ว่าในทุกจุดเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดินมีการแพร่กระจายไม่สม่ำเสมอ และมีสัตว์หน้าดินอย่างน้อย 1 ชนิดที่มีความโดดเด่นกว่าสัตว์หน้าดินชนิดอื่นๆในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

โครงสร้างทางนิเวศวิทยาของสัตว์หน้าดินในช่วงปลายฤดูทำนา พบสัตว์หน้าดินเพียง 3 ชนิด โดยแปลงนาที่ 3 เป็นบริเวณที่มีค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์สูงสุด ส่วนแปลงนาที่ 1 และ 2 พบสัตว์หน้าดินเพียงแปลงนาละ 1 ชนิดเท่านั้น หากพิจารณาปริมาณสัตว์หน้าดินรวมซึ่งแสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ พบว่าแปลงนาที่ 3 มีปริมาณสูงสุด รองลงมาเป็นแปลงนาที่ 3 และ 2 ซึ่งมีความหนาแน่นเท่ากัน ค่าดัชนีความสม่ำเสมอของทุกจุดเก็บตัวอย่างมีค่าอยู่ระหว่าง 0.0 – 0.18 และค่าดัชนีชนิดเด่นของทุกจุดเก็บตัวอย่างมีค่าอยู่ระหว่าง 0.0 – 0.82 บ่งชี้ได้ว่าในทุกจุดเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดินมีการแพร่กระจายไม่สม่ำเสมอ และมีสัตว์หน้าดินที่มีความโดดเด่นกว่าสัตว์หน้าดินชนิดอื่นๆในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

โครงสร้างทางนิเวศวิทยาของสัตว์หน้าดินในช่วงฤดูเก็บเกี่ยว พบสัตว์หน้าดิน 4 ชนิด ซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวไม่มีน้ำเหลืออยู่ในแปลงนาที่ 2 แล้ว และแปลงนาที่ 1 เป็นบริเวณที่มีค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดพันธุ์สูงสุด ปริมาณสัตว์หน้าดินรวมซึ่งแสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ พบว่าแปลงนาที่ 1 มีปริมาณสูงสุด ค่าดัชนีความสม่ำเสมอของทุกจุดเก็บตัวอย่างมีค่าอยู่ระหว่าง 0.18 – 0.23 และค่าดัชนีชนิดเด่นของทุกจุดเก็บตัวอย่างมีค่าอยู่ระหว่าง 0.77 – 0.82 บ่งชี้ได้ว่าในทุกจุดเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดินมีการแพร่กระจายไม่สม่ำเสมอ และมีสัตว์หน้าดินที่มีความโดดเด่นกว่าสัตว์หน้าดินชนิดอื่นๆในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

ตารางที่ 2 แสดงโครงสร้างทางนิเวศวิทยาของสัตว์หน้าดินในพื้นที่ศึกษาของช่วงต้นฤดูทำนา

โครงสร้างทางนิเวศวิทยาของสัตว์หน้าดิน	แปลงนาที่		
	1	2	3
จำนวนชนิดสัตว์หน้าดินรวม	3	2	4
ปริมาณรวม (ตัว/ตารางเมตร)	286	88	132
ร้อยละของปริมาณแมลง	23.1	33.3	33.3
ร้อยละของปริมาณหนอนตัวกลม	69.2	66.7	33.3
ร้อยละของปริมาณหอย	7.7	-	33.3
ร้อยละของปริมาณกุ้ง	-	-	-
ดัชนีความหลากหลาย	0.79	0.63	1.32
ดัชนีความสม่ำเสมอ	0.14	0.15	0.27
ดัชนีชนิดเด่น	0.86	0.85	0.73

ตารางที่ 3 แสดงโครงสร้างทางนิเวศวิทยาของสัตว์หน้าดินในพื้นที่ศึกษาของช่วงปลายฤดูทำนา

โครงสร้างทางนิเวศวิทยาของสัตว์หน้าดิน	แปลงนาที่		
	1	2	3
จำนวนชนิดสัตว์หน้าดินรวม	1	1	2
ปริมาณรวม (ตัว/ตารางเมตร)	22	22	44
ร้อยละของปริมาณแมลง	-	100	-
ร้อยละของปริมาณหนอนตัวกลม	100	-	50
ร้อยละของปริมาณหอย	-	-	50
ร้อยละของปริมาณกุ้ง	-	-	-
ดัชนีความหลากหลาย	0	0	0.69
ดัชนีความสม่ำเสมอ	0	0	0.18
ดัชนีชนิดเด่น	0	0	0.82

ตารางที่ 4 แสดงโครงสร้างทางนิเวศวิทยาของสัตว์หน้าดินในพื้นที่ศึกษาของฤดูเก็บเกี่ยว

โครงสร้างทางนิเวศวิทยาของสัตว์หน้าดิน	แปลงนาที่		
	1	2	3
จำนวนชนิดสัตว์หน้าดินรวม	3	-	2
ปริมาณรวม (ตัว/ตารางเมตร)	88	-	44
ร้อยละของปริมาณแมลง	75	-	50
ร้อยละของปริมาณหนอนตัวกลม	25	-	-
ร้อยละของปริมาณหอย	-	-	-
ร้อยละของปริมาณกุ้ง	-	-	50
ดัชนีความหลากหลาย	1.04	-	0.69
ดัชนีความสม่ำเสมอ	0.23	-	0.18
ดัชนีชนิดเด่น	0.77	-	0.82

หมายเหตุ: นาแปลงที่ 2 ไม่มีน้ำเหลืออยู่ในพื้นที่นา

ปัจจัยแวดล้อมด้านคุณภาพน้ำในพื้นที่ศึกษา

คุณภาพน้ำทางด้านกายภาพในนาข้าวน้ำลึกบริเวณพื้นที่อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก ระหว่างแปลงนาข้าวทั้ง 3 แปลง ตลอดช่วงฤดูกาลทำนาและฤดูการเก็บเกี่ยวปี พ.ศ. 2555 พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำในนาข้าวทั้ง 3 แปลง มีค่าไม่แตกต่างกัน สำหรับระดับความลึกเฉลี่ยของน้ำในนาข้าวมีค่าสูงในช่วงฤดูกาลทำนา โดยมีค่าอยู่ในช่วง 150-230 เซนติเมตร

สำหรับคุณภาพน้ำทางเคมีของน้ำในนาข้าว พบว่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำในนาช่วงฤดูการทำนามีความเป็นกรดเล็กน้อย ส่วนปริมาณธาตุอาหารในน้ำ ได้แก่ แอมโมเนียมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.045–0.282 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณไนโตรเจนมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.076-0.168 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนปริมาณไนเตรทมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.314-0.680 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณออร์โธฟอสเฟตมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.020-0.022 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งคุณภาพน้ำในนาข้าวแสดงในตารางที่ 5 และ 6

ตารางที่ 5 คุณภาพน้ำเฉลี่ยในพื้นที่ศึกษา ในระหว่างช่วงฤดูการทำนาปี พ.ศ. 2555

ปัจจัยคุณภาพน้ำ	แปลงนาข้าว		
	1	2	3
อุณหภูมิ (°C)	31	31	31
ความโปร่งแสง (ซม.)	63.5	103.0	51.0
ความลึก (ซม.)	170	230	150
ความเป็นกรด-ด่าง	6.0	6.1	6.0
ค่าสภาพต่าง (มก./ล. as CaCO ₃)	45	36	34
แอมโมเนีย (มก./ล. ไนโตรเจน)	0.046	0.045	0.050
ไนโตรเจน (มก./ล. ไนโตรเจน)	0.169	0.169	0.168
ไนเตรท (มก./ล. ไนโตรเจน)	0.330	0.314	0.316
ความกระด้าง (มก./ล. as CaCO ₃)	36	36	35
ออร์โธฟอสเฟต (มก./ล. ฟอสฟอรัส)	0.022	0.022	0.022

ตารางที่ 6 คุณภาพน้ำเฉลี่ยในพื้นที่ศึกษา ในระหว่างช่วงเก็บเกี่ยว ปี พ.ศ. 2555

ปัจจัยคุณภาพน้ำ	แปลงนาข้าว		
	1	2	3
อุณหภูมิ (°C)	31	31	31
ความโปร่งแสง (ซม.)	-	-	-
ความลึก (ซม.)	10	-	5
ความเป็นกรด-ด่าง	7.82	-	7.98
ค่าสภาพต่าง (มก./ล. as CaCO ₃)	18	-	16
แอมโมเนีย (มก./ล. ไนโตรเจน)	0.261	-	0.282
ไนโตรเจน (มก./ล. ไนโตรเจน)	0.076	-	0.111
ไนเตรท (มก./ล. ไนโตรเจน)	0.629	-	0.680
ความกระด้าง (มก./ล. as CaCO ₃)	202	-	199
ออร์โธฟอสเฟต (มก./ล. ฟอสฟอรัส)	0.020	-	0.021

หมายเหตุ: แปลงนาข้าวที่ 2 ไม่มีข้อมูล เนื่องจากน้ำแห้งจึงไม่สามารถเก็บตัวอย่างน้ำได้

ความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์หน้าดินกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมในนาข้าวน้ำลึก

ในช่วงเริ่มต้นของฤดูกาลทำนาพบว่า สัตว์หน้าดินมีความหลากหลายชนิด และปริมาณความหนาแน่นมากกว่าช่วงเวลาอื่นๆ ซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวเป็นช่วงที่น้ำหลากเข้ามาในพื้นที่แปลงนาซึ่งได้นำพาสารอาหารและแร่ธาตุต่างๆ เข้ามาในแปลงนาด้วย อันจะส่งผลให้แพลงก์ตอนพืชและสัตว์ รวมทั้งสัตว์หน้าดินเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็ว (สุชุม, 2553) ในช่วงเวลาดังกล่าวระดับน้ำในพื้นที่แปลงนามีสูง 150-230 เซนติเมตร (ตารางที่ 5) โดยสัตว์หน้าดินกลุ่มเด่นในเชิงปริมาณที่พบในพื้นที่นาข้าวน้ำลึกในจังหวัดนครนายก ได้แก่ สัตว์หน้าดินในกลุ่มหนอนตัวกลม (Oligochaeta) รองลงมาเป็นกลุ่มแมลง (Insecta) และกลุ่มหอย (Mollusca) หลังจากเดือนกันยายนระดับน้ำในนาข้าวน้ำลึกก็จะเริ่มลดระดับลงเรื่อยๆ จนช่วงปลายของฤดูกาลทำนามีระดับน้ำทั้งพื้นที่แปลงนาต่ำกว่า 100 เซนติเมตร ในช่วงเวลาดังกล่าวพบว่า ความหลากหลายของสัตว์หน้าดินไม่แตกต่างจากเดิมมากนัก (ภาพที่ 3) แต่ปริมาณความหนาแน่นของสัตว์หน้าดินกลับมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง (ภาพที่ 4) หากพิจารณาตารางที่ 5 - 6 จะพบว่าคุณภาพน้ำในส่วนของความกระด้าง ไนโตรเจน และแอมโมเนียในช่วงฤดูเก็บเกี่ยวมีค่าเพิ่มขึ้นจากช่วงต้นฤดูกาลทำนามากกว่า 2 เท่า ซึ่งสอดคล้องกับ สุชุม (2553) ที่รายงานว่าในพื้นที่น้ำหลากในช่วงต้นฤดูจะมีความอุดมสมบูรณ์สูงเนื่องจากมีปริมาณธาตุอาหารมาก แต่ในช่วงปลายฤดูระดับน้ำจะแห้งขุดลงอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งความอุดมสมบูรณ์จะลดลงเรื่อยๆ เนื่องจากธาตุอาหารที่มีปริมาณลดลง และของเสียที่เพิ่มมากขึ้นในพื้นที่

สรุปผล

การศึกษากการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของสัตว์หน้าดินในระบบนิเวศนาข้าว ในพื้นที่ลุ่มแม่น้ำบางปะกงตอนบน อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก ดำเนินการช่วงเดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม 2555 เป็นระยะเวลา 4 เดือน ซึ่งพื้นที่ศึกษามีลักษณะเป็นที่ราบลุ่ม มีระดับน้ำค่อนข้างสูงในช่วงฤดูน้ำหลาก มีการปลูกข้าวแบบนาข้าวน้ำลึก (Deepwater rice field) ดำเนินการเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน และคุณภาพน้ำเดือนละครั้ง ตลอดช่วงระยะเวลาฤดูกาลทำนาถึงฤดูเก็บเกี่ยว พบว่ามีสัตว์หน้าดินทั้งหมด 4 กลุ่มหลัก ได้แก่ กลุ่มหนอนตัวกลม กลุ่มแมลง กลุ่มกุ้ง กลุ่มหอยทั้งหอยฝาเดียวและหอยสองฝา โดยกลุ่มแมลงเป็นสัตว์หน้าดินกลุ่มที่มีความหลากหลายชนิดสูงที่สุดในพื้นที่ศึกษา รองลงมาเป็นกลุ่มหอย ส่วนกลุ่มกุ้งและกลุ่มหนอนตัวกลมจะมีความหลากหลายชนิดต่ำที่สุด สำหรับปริมาณความหนาแน่นจะพบว่ากลุ่มหนอนตัวกลมมีความหนาแน่นสูงที่สุด รองลงมาเป็นกลุ่มแมลงโดยเฉพาะตัวอ่อนริ้นน้ำจืด (Chironomidae) หากพิจารณาในด้านความหลากหลายพันธุ์พบว่าในพื้นที่นาข้าวน้ำลึกโดยรวมมีค่าดัชนีความหลากหลาย และค่าดัชนีความสม่ำเสมออยู่ในระดับต่ำ บ่งชี้ได้ว่าในทุกจุดเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดินมีการแพร่กระจายไม่สม่ำเสมอ และมีสัตว์หน้าดินอย่างน้อย 1 ชนิดที่มีความโดดเด่นกว่าสัตว์หน้าดินชนิดอื่นๆ ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง ในด้านความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์หน้าดินกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมในนาข้าวน้ำลึกพบว่า สัตว์หน้าดินจะมีทั้งความหลากหลายชนิดและปริมาณความหนาแน่นสูงในช่วงต้นฤดูทำนา หลังจากนั้นปริมาณความหนาแน่นจะลดลงเรื่อยๆ จนมีระดับต่ำสุดในช่วงปลายฤดูทำนาซึ่งสอดคล้องกับคุณภาพน้ำในส่วนของความกระด้าง ไนโตรเจน และแอมโมเนียในช่วงฤดูเก็บเกี่ยวมีค่าเพิ่มขึ้นจากช่วงต้นฤดูกาลทำนามากกว่า 2 เท่า ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวทำให้ทราบถึงข้อมูลพื้นฐานของสัตว์หน้าดินในระบบนิเวศนาข้าว อันจะนำไปสู่การประยุกต์ใช้ประโยชน์จากพื้นที่นาข้าวน้ำลึกได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไปในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณอย่างสูงในความอนุเคราะห์ของเกษตรกรในพื้นที่ศึกษาที่อนุญาตให้เข้าไปเก็บตัวอย่างน้ำ และสัตว์หน้าดิน รวมทั้งขอขอบคุณนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่าง

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

จารุมาศ เมฆสัมพันธ์, เชษฐพงษ์ เมฆสัมพันธ์ และแสงเทียน อัจจิมากร. รายงานผลการปฏิบัติงานโครงการติดตามผลการศึกษาขีดความสามารถในการรองรับการใช้ประโยชน์ ดำนันทนาการในอุทยานแห่งชาติ อุทยานแห่งชาติเอราวัณ จังหวัดกาญจนบุรี และอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน จังหวัดเพชรบุรี การศึกษาวิจัยระบบนิเวศทางน้ำ และคุณภาพน้ำ. กรุงเทพฯ: กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช, 2552.

พันธ์ทิพย์ เลิศบุรุษ. “สัตว์พื้นท้องน้ำในเขื่อนท่าทุ่งนา จังหวัดกาญจนบุรี.” วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท สาขาวิชาประมง บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2544.

วิไลลักษณ์ สมมุติ. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวขึ้นน้ำ. ปราจีนบุรี: ศูนย์วิจัยพันธุ์ข้าวปราจีนบุรี สถาบันวิจัยข้าว, กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2544.

สุขุม เร้าใจ. การบริหารแหล่งน้ำจืดเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรประมง. เอกสารประกอบการสอน. ภาควิชาการจัดการประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2553.

ภาษาต่างประเทศ

Altieri, M. A. and S. B., Hecht. Agroecology and small farm development. Boston: CrC press, n.d.

APHA, AWWA, WEF. Standard methods for the examination of water and wastewater. Wash.D.C.: American Public Health Assoc., 2009.

Bambaradeniya, C. N. B. and F. P., Amarasinghe Biodiversity associated with the rice field agro-ecosystem in Asia Countries: A brief review. Colombo: International Water Management Institute, 2004.

Mustow, S. E. “Biological monitoring of rivers in Thailand: use and adaptation of the BMWP score.” Hydrobiologia no. 479 (2002): 191 - 229.

Kenneth, G. S. and J., Hilario “Analysis of invertebrate biodiversity in a Philippine farmer’s irrigated rice field.” Environmental Entomology no. 27 (1998): 1125-1136.

Krebs, C. J. Ecological methodology. Calif.: Menlo Park, 1999.

Lawler, S. P. “Rice fields as temporary wetlands: a review.” Israel Journal of Zoology no. 47 (2001): 513 - 528.

Parris, K. OECD expert meeting on agri-biodiversity indicator. Zurich: OECD, 2001.

Sangpradub, N. and B., BoonSoong Identification of freshwater invertebrates of the Mekong River and its tributaries. Thailand: Mekong River Commission, 2006.