

ความหลากหลายชนิดของแมลงปอในสวนสาธารณะหนองนารี

อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

SPECIES DIVERSITY OF ODONATES IN NONG NAREE PARK

AMPHOE MUANG PHETCHABUN PROVINCE

ศศิธร ดวงจิตร์* ศิริรัตน์ อิมรักษา และกาญจน์ คุ่มทรัพย์

Sasithorn Duangjit Sirirat Aimraksa and Kan Khoomsab

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

*corresponding author e-mail: sasithorn4521@gmail.com

(Received: 29 March 2019 ; Revised: 17 April 2019 ; Accepted: 24 April 2019)

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาความหลากหลายชนิดของแมลงปอในสวนสาธารณะหนองนารี อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยเก็บตัวเต็มวัยและตัวอ่อนของแมลงปอบริเวณสระน้ำสวนสาธารณะหนองนารี จำนวน 4 สถานี ระหว่างเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 โดยจะเก็บตัวอย่างแมลงปอตัวเต็มวัยและตัวอ่อนทุกเดือนๆ 2 ครั้ง ตลอดจนปัจจัยทางกายภาพและเคมีบางประการของแหล่งน้ำ ซึ่งตัวอย่างตัวอ่อนจะถูกนำมาเลี้ยงจนเป็นตัวเต็มวัยเพื่อใช้ในการระบุชนิด จากการจัดจำแนกพบแมลงปอ 12 ชนิด จาก 11 สกุล ใน 3 วงศ์ ได้แก่ แมลงปอบ้านวงศ์ Libellulidae (10 ชนิด) แมลงปอเสื้อวงศ์ Gomphidae (1 ชนิด) แมลงปอยักษ์วงศ์ Aeschnidae (1 ชนิด) โดยมี 4 ชนิด ที่สามารถเลี้ยงเชื่อมโยงตัวอ่อนกับตัวเต็มวัยได้ คือ *Brachydiplax chalybea*, *Brachythemis contaminata*, *Crocothemis servilia* และ *Urothemis signata*

คำสำคัญ: แมลงปอ ความหลากหลายชนิด สวนสาธารณะหนองนารี

Abstract

This research was mainly aimed to study the species diversity of odonates in Nong Naree Park, Amphoe Muang, Phetchabun province. The odonate larvae and adults were investigated from study station during October to December 2018. The odonate samples were conducted for 2 times per month. The result found that 12 species from 11 genera

under 3 odonate families including family Libellulidae (10 species), family Gomphidae (1 species) and family Aeschnidae (1 species) were observed. Additionally, four species of odonate larvae including *Brachydiplax chalybea*, *Brachythemis contaminata*, *Crocothemis servilia* and *Urothemis signata* could be linked with adults from rearing.

Keywords; odonates, species diversity, Nong Naree Park

บทนำ

แมลงปอเป็นแมลงที่พบเห็นได้ทั่วไปในธรรมชาติตลอดจนในพื้นที่การเกษตร (ธัชฉิน และคณะ, 2559ก, 2559ข) จัดอยู่ในอันดับ Odonata แมลงปอนับว่าเป็นแมลงโบราณมากพวกหนึ่งที่พบตั้งแต่ยุคดึกดำบรรพ์ โดยพบซากฟอสซิลของแมลงปอในยุคเพอร์เมียน (330–335 ล้านปีก่อน) แมลงกลุ่มนี้สามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดีจึงยังไม่สูญพันธุ์ (ลักษณะ, 2555) ทั้งยังมีบทบาทสำคัญในการควบคุมศัตรูพืชด้วยวิธีธรรมชาติหรือชีววิธี (biological control) (พิสุทธิ, 2541) และเป็นส่วนประกอบสำคัญของสายใยอาหารในแหล่งน้ำจืด จากการมีบทบาทเป็นเหยื่อและเป็นผู้ล่า (Hamalainen and Pinratana, 1999) นอกจากนี้ตัวอ่อนของแมลงปอยังถูกใช้เป็นตัวชี้วัดคุณภาพน้ำสำหรับชี้วัดคุณภาพแหล่งน้ำจืดในหลายประเทศ รวมทั้งประเทศไทย (Boonsoong and Sangpradub, 2006) ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงเห็นความสำคัญของการศึกษาความหลากหลายชนิดของแมลงปอ ซึ่งจากรายงานการศึกษาความหลากหลายชนิดและการกระจายของตัวอ่อนแมลงปอในแม่น้ำพอง โดยการเก็บตัวอ่อนแมลงปอมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการเพื่อให้ลอกคราบเป็นตัวเต็มวัย พบจำนวน 10 วงศ์ 20 สกุล 22 ชนิด และยังไม่ทราบชนิด 3 ชนิด ทั้งนี้พบว่าแมลงปอบ้าน วงศ์ Libellulidae เป็นวงศ์ที่พบความหลากหลายชนิดสูงที่สุด (จิรนนท์ และนฤมล, 2553) ในทำนองเดียวกันจากรายงานการวิจัยด้านความหลากหลายและการแพร่กระจายของตัวอ่อนแมลงปอในอ่างเก็บน้ำเขื่อนน้ำอูน จังหวัดสกลนคร พบตัวอ่อนแมลงปอทั้งหมด 159 ตัว ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น 3 อันดับย่อย ใน 8 วงศ์ โดยพบว่า วงศ์ Libellulidae มีการกระจายตัวในอ่างน้ำมากที่สุด (สมศักดิ์ และคณะ, 2558) ปัจจุบันมีรายงานการวิจัยและสื่อสิ่งพิมพ์มากมายถูกนำมาใช้เป็นประโยชน์สำหรับการระบุชนิด ซึ่งอาศัยรูปร่าง และลักษณะสีของตัวอย่างแมลงปอ (Nesemann et al., 2011) รวมไปถึงการประยุกต์ใช้แมลงปอเพื่อเป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพในการติดตามตรวจสอบคุณภาพแหล่งน้ำ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม (กัญญาณัฐ และคณะ, 2556 และ Koh and Todd, 2014) อย่างไรก็ตามการศึกษาความหลากหลายชนิดของแมลงปอต้องใช้ศาสตร์ที่หลากหลาย เช่น การศึกษาด้านสัณฐานวิทยา นิเวศวิทยาและการแพร่กระจาย ตลอดจนการศึกษาทางด้านชีววิทยาโมเลกุล ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย เพื่อทำ

ให้การจัดจำแนกมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งการศึกษาดังกล่าวยังคงมีความจำเป็นอยู่ ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความหลากหลายชนิดแมลงปอในสวนสาธารณะหนองนารี จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งเป็นแหล่งน้ำนิ่งที่เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์และพืช นอกจากนี้ยังถูกใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตร และเป็นแหล่งหาอาหารเพื่อนำมาดำรงชีวิตของชุมชน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. สถานที่และการเก็บตัวอย่าง

พื้นที่ทำการศึกษาแบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 สถานี ในสวนสาธารณะหนองนารี (ภาพที่ 1 และ ตารางที่ 1 ได้แก่

1.1 S1 เป็นสถานีทางทิศใต้บริเวณตอนล่างของสระน้ำมีแผนปกคลุมค่อนข้างหนาแน่น พื้นที่เป็นเลนมีตะกอนสะสมมาก

1.2 S2 เป็นสถานีทางทิศตะวันตกบริเวณตอนกลางของสระน้ำมีผักตบชวาและใบบัวปกคลุมปานกลาง

1.3 S3 เป็นสถานีทางทิศเหนือบริเวณตอนเหนือของสระน้ำที่มีผักตบชวา

1.4 S4 เป็นสถานีทิศตะวันออกบริเวณตอนกลางของสระน้ำที่อยู่ฝั่งตรงข้าม S2 มีแผนปกคลุมค่อนข้างหนาแน่น

ในการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้งจะมีการทำการวัดอุณหภูมิของน้ำและอากาศ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ (pH) ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ค่าการนำไฟฟ้า (EC) และปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ (TDS) ก่อนเก็บตัวอย่างแมลงปอตัวเต็มวัยและตัวอ่อนที่อาศัยอยู่ตามพืชน้ำ โดยใช้สวิงจับแมลงที่มีถุงสวิงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 ซม. ยาว 60 ซม. เพื่อจับตัวเต็มวัยและตัวอ่อนที่อยู่ในแหล่งน้ำ ในแต่ละสถานีตามจุดสุ่มเก็บตัวอย่าง ตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม 2561 หลังจากนั้นจึงนำตัวอย่างกลับไปห้องปฏิบัติการชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เพื่อทำตัวอย่างแห้งของตัวเต็มวัย และนำตัวอ่อนแมลงปอมาเลี้ยงเชื่อมโยงเพื่อให้ได้ตัวเต็มวัยก่อนนำตัวอย่างทั้งหมดมาใช้ในการจัดจำแนก



ภาพที่ 1 สวนสาธารณะหนองนารี อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์

ตารางที่ 1 สถานที่เก็บตัวอย่างแมลงในสวนสาธารณะหนองนารี อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์

สถานี	ตำแหน่ง	
	ทิศเหนือ	ทิศตะวันออก
S1	16°26'15.9"	101°08'30.2"
S2	16°26'30.1"	101°08'26.8"
S3	16°26'48.4"	101°08'29.8"
S4	16°26'30.4"	101°08'37.4"

2. การเลี้ยงเชื่อมโยงตัวอ่อนแมลงปอในห้องปฏิบัติการ

การเลี้ยงเชื่อมโยงตัวอ่อนแมลงปอ เพื่อเชื่อมโยงระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของแมลงปอที่เก็บรวบรวมได้ จะทำโดยคัดแยกระยะที่เห็นตุ่มปีกได้ชัด นำมาเลี้ยงใส่ใถ่หม้อดินเผา ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 ซม. สูง 30 ซม. โถละ 1 ตัว ใส่หินลงไปเพื่อให้ตัวอ่อนแมลงปอมีที่ยึดเกาะหรือเป็นที่ซ่อนตัว แล้วนำผ้ามุ้งมาครอบเพื่อป้องกันตัวอ่อน อาหารสำหรับตัวอ่อนแมลงปอ ได้แก่ หนอนแดง และลูกน้ำยุง เลี้ยงจนได้ตัวเต็มวัย ก่อนนำไปจัดจำแนกชนิด

3. การจัดจำแนกชนิด

ตัวเต็มวัยของแมลงปอที่เก็บรวบรวมมาได้จะถูกนำไปทำตัวอย่างแห้ง ส่วนตัวอ่อนแมลงปอจะถูกนำมารักษาสภาพตัวอย่างในแอลกอฮอล์ความเข้มข้นร้อยละ 70 หลังจากนั้นจะถูก

ใช้เพื่อการศึกษาลักษณะทางสัณฐานก่อนระบุชนิดตัวอย่าง โดยอาศัยรูปวิธานและเอกสารทางวิชาการของ พิสุทธิ (2541) และ Hamalainen and Pinratana (1999) เป็นหลัก

4. การวิเคราะห์ข้อมูลทางดัชนีความหลากหลาย

วิเคราะห์ข้อมูลโดยคำนวณ (1) ร้อยละความถี่ของการพบแต่ละชนิดเทียบกับจำนวนครั้งที่ทำการสำรวจทั้งหมด (frequency of occurrence, %F) (2) ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของแชนนอน-ไวเนอร์ (Shannon= Wiener index, H') และ (3) ดัชนีความสม่ำเสมอ (evenness index, E) (Krebs, 1999)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

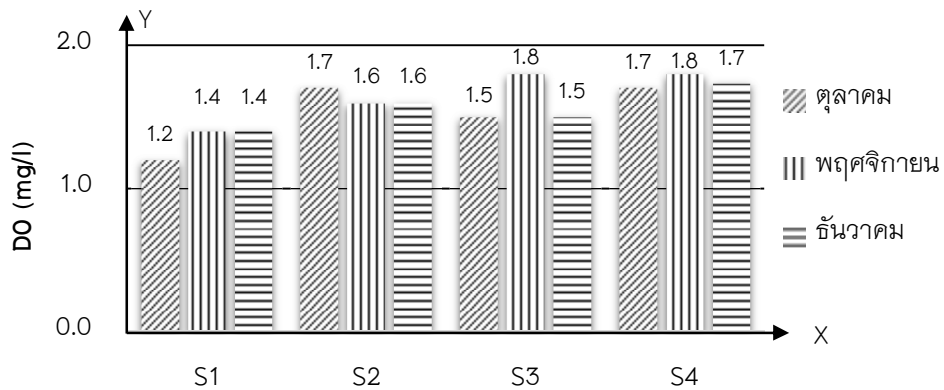
1. ปัจจัยคุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีบางประการ

ปัจจัยของคุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีในสวนสาธารณะหนองนารีจำนวน 4 สถานี ระหว่างเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม 2561 พบค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำมีค่าระหว่าง 1.4–1.8 mg/l โดยพบคุณภาพน้ำค่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานของแหล่งน้ำ สอดคล้องกับรายงานของ แต่งอ่อน (2554) เนื่องจากสภาพพื้นดินใต้ น้ำเต็มไปด้วยรากพืชน้ำเยอะเกินไป จึงทำให้ประชากรแมลงปอมีการดำรงชีวิตและมีการวางไข่ลดลง (ภาพที่ 2) ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิน้ำมีค่าระหว่าง 26.4–30.6 (ภาพที่ 3) ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิอากาศมีค่าระหว่าง 24.7–31.3 °C (ภาพที่ 4) ค่าความเป็นกรดเป็นด่างมีค่าระหว่าง 6.9–7.1 mg/l (ภาพที่ 5) ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายอยู่ในน้ำมีค่าระหว่าง 158–164.7 mg/l (ภาพที่ 6) และค่าการนำไฟฟ้าของน้ำระหว่าง 337.3–339.3 $\mu\text{s/cm}$ (ภาพที่ 7) ดังนั้น ปัจจัยของคุณภาพน้ำทางกายภาพ และเคมีบางประการมีความสอดคล้องกับค่ามาตรฐานของคุณภาพน้ำผิวดินที่กรมควบคุมมลพิษ (2535) รายงานว่า แหล่งน้ำที่มีคุณภาพดีและเหมาะต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ มีค่าช่วงความเป็นกรด-ด่าง 5.0–9.0 ค่าช่วงการนำไฟฟ้า 10–1000 $\mu\text{s/cm}$ และค่าช่วงปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 4–6 mg/l

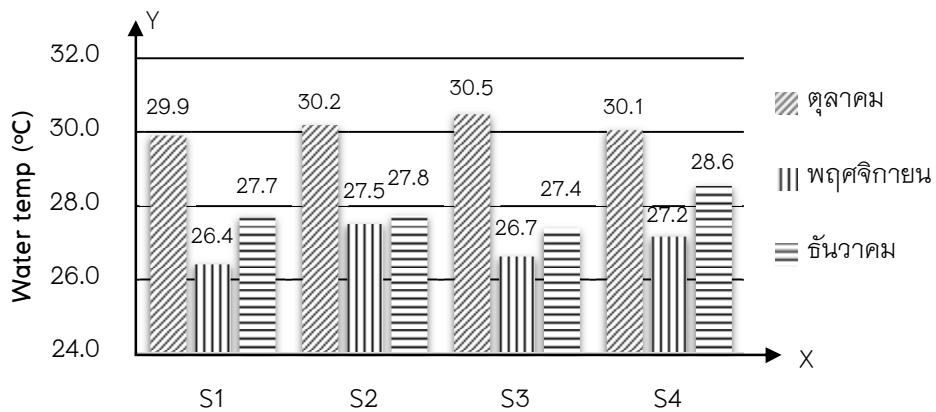
2. ความหลากหลายชนิดของแมลงปอ

ดัชนีความหลากหลายชนิด โดยใช้สูตรแชนนอน-ไวเนอร์ (H') พบว่า ดัชนีความหลากหลายมีค่าสูงสุดพบในสถานี S2 (2.04) และค่าต่ำสุดพบในสถานี S3 (0.63) ดัชนีความสม่ำเสมอสูงสุดพบในสถานี S1 (0.96) และค่าต่ำสุดพบในสถานี S3 (0.57) ตามลำดับ (ภาพที่ 8) การที่พบความหลากหลายชนิดของแมลงปอมากที่สุดที่สถานี S2 อาจเนื่องมาจากบริเวณนี้มีพืชน้ำ ได้แก่ บัว ผักตบชวา และยังมีร่มเงาจากต้นไม้ตามริมฝั่งของสระน้ำ จึงเหมาะแก่การวางไข่ของตัวเต็มวัย และการหลบภัยของตัวอ่อน ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ กิตติยาภรณ์ (2545) ที่กล่าวว่าความ

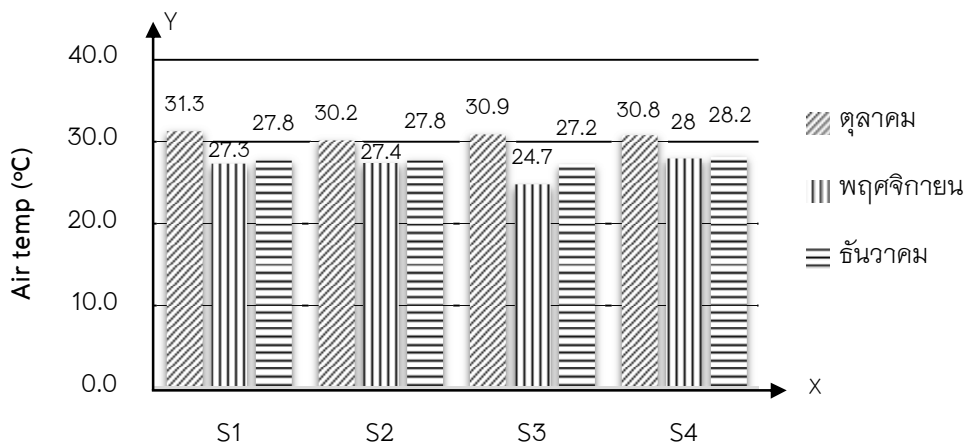
หลากหลายชนิดของแมลงปอจะขึ้นอยู่กับพืชที่พบในแหล่งน้ำ โดยบริเวณที่มีผักตบชวาจะพบความหลากหลายชนิดของตัวเต็มวัยและตัวอ่อนแมลงปอมากที่สุด



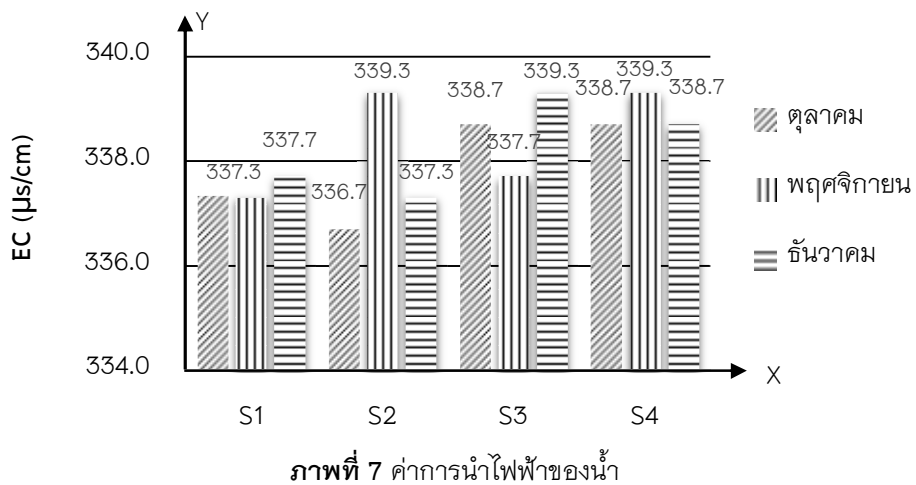
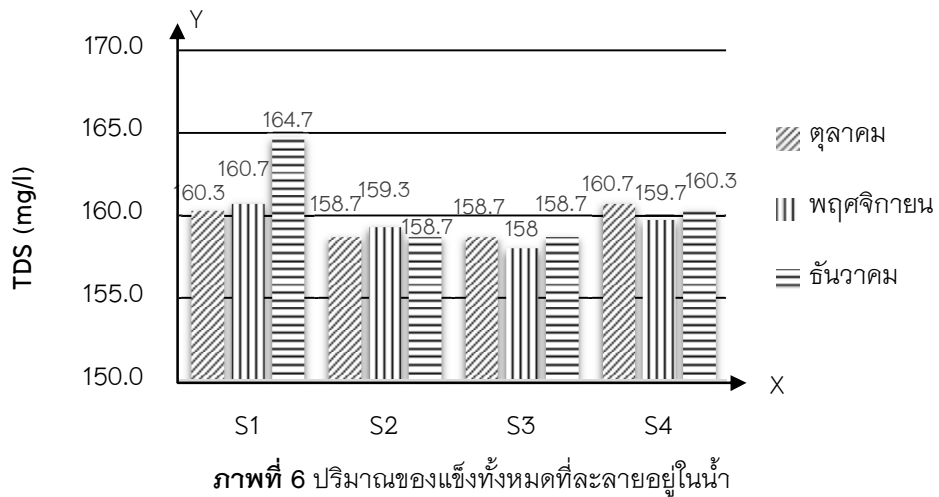
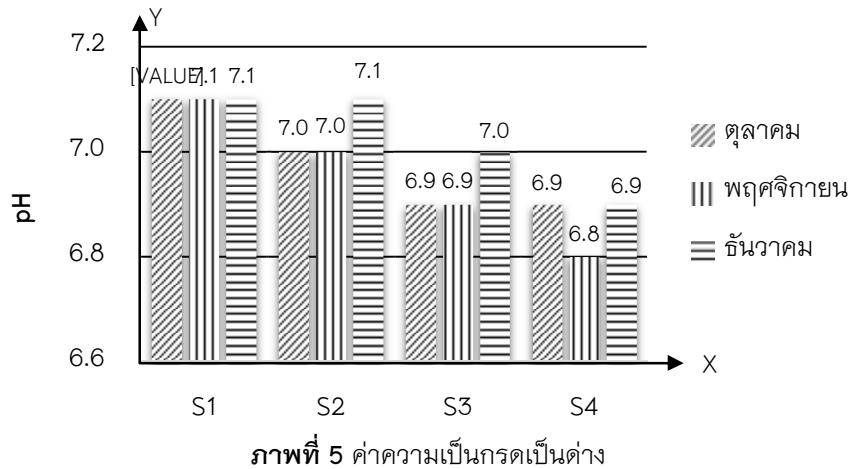
ภาพที่ 2 ค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ

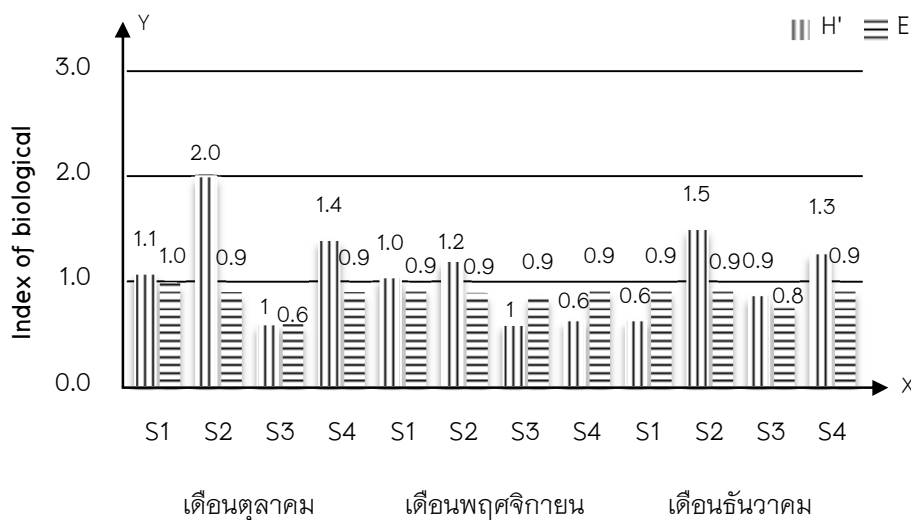


ภาพที่ 3 ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิผิวน้ำ



ภาพที่ 4 ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิอากาศ





ภาพที่ 8 ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพและดัชนีความสม่ำเสมอของแมลงปอในสวนสาธารณะหนองนารี

3. ร้อยละความถี่และผลการศึกษาลีขึงเชื่อมโยง

ผลการศึกษาดัชนีและตัวเต็มวัยของแมลงปอ พบแมลงปอทั้งหมด 3 วงศ์ 11 สกุล 12 ชนิด (ตารางที่ 2, 3) ได้แก่ แมลงปอบ้านวงศ์ Libellulidae 10 ชนิด แมลงปอเสื้อวงศ์ Gomphidae 1 ชนิด และแมลงปอยักษ์วงศ์ Aeschnidae 1 ชนิด สามารถพบตัวเต็มวัยและตัวอ่อนแมลงปอได้ทุกสถานี ซึ่งพื้นที่ประกอบด้วยแหวน ผักตบชวา และบัวขึ้นปกคลุม ร้อยละความถี่แต่ละชนิดเทียบกับจำนวนครั้งที่ทำการสำรวจทั้งหมด (%F) พบชนิด *Brachythemis contaminata* มีค่าสูงที่สุด (ร้อยละ 75) รองลงมาเป็นชนิด *Crocothemis servilia* (ร้อยละ 54) และต่ำที่สุด *Tholymis tillagra* และ *Gynacontha saltatrix* (ร้อยละ 4) สอดคล้องกับรายงานผลการศึกษาของ กุลธิดา และชุติมา (2555) ที่ได้ศึกษาในห้วยหนองหิ้ง อำเภอเชกา จังหวัดบึงกาฬ พบวงศ์ Libellulidae มีความหลากหลายมากที่สุด (ตารางที่ 2) และสอดคล้องกับการศึกษาความหลากหลายและการแพร่กระจายของแมลงปอของ สมศักดิ์ และคณะ (2559) นอกจากนี้ยังพบแมลงปอมีการกระจายตัวสูงสุดในสถานีที่ 2 โดยพบแมลงปอ 1 วงศ์ 9 สกุล 10 ชนิด รองลงมาคือสถานีที่ 4 พบแมลงปอ 3 วงศ์ 5 สกุล 5 ชนิด โดยพบแมลงปอน้อยที่สุดในสถานีที่ 3 และ 1 พบแมลงปอ 1 วงศ์ 3 สกุล 3 ชนิด *Brachydiplax chalybea*, *Brachythemis contaminata* และ *Crocothemis servilia*

ผลการเลี้ยงตัวอ่อนของแมลงปอเป็นตัวเต็มวัย สามารถเลี้ยงเชื่อมโยงแมลงปอได้ทั้งหมด 1 วงศ์ 4 สกุล 4 ชนิด ได้แก่ แมลงปอบ้านวงศ์ Libellulidae คือ *Brachydiplax chalybea*, *Brachythemis contaminata*, *Crocothemis servilia* และ *Urothemis signata* (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 ร้อยละความถี่ของแมลงปอที่พบแต่ละครั้งที่สำรวจ ในสวนสาธารณะหนองนารี

วงศ์	ชนิด	ตุลาคม				พฤศจิกายน				ธันวาคม				%F
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	
Libellulidae	<i>Crocothemis servilia</i>	2	2	1	2	1	2	1	–	–	–	1	1	54
	<i>Urothemis signata</i>	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4
	<i>Brachythemis contaminata</i>	2	2	2	–	1	2	2	1	–	2	2	2	75
	<i>Brachydiplax chalybea</i>	2	2	–	–	2	–	–	–	1	–	–	–	29
	<i>Rhyothemis phyllis</i>	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	8
	<i>Rhyothemis variegata</i>	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	8
	<i>Acisoma panorpoides</i>	–	–	–	–	–	1	–	–	–	2	–	–	13
	<i>Neurothemis tullia</i>	–	–	–	–	–	1	–	–	–	1	–	–	8
	<i>Diplacodes trivialis</i>	–	–	–	2	–	1	–	1	–	2	1	1	33
	<i>Tholymis tillagra</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	4
	Gomphidae <i>Ictinogomphus decoratus melaenops</i>	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	1	13
	Aeschnidae <i>Gynacontha saltatrix</i>	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	4
รวม		6	11	3	7	4	7	3	2	1	8	4	5	61

ตารางที่ 3 ความหลากหลายชนิดและการเลี้ยงเชื่อมโยงของแมลงปอที่พบแต่ละสถานีในสวน
สาธารณะหนองนารี

วงศ์	สกุล	ชนิด	การเลี้ยงเชื่อมโยง							
			S1		S2		S3		S4	
			N	A	N	A	N	A	N	A
Libellulidae	<i>Crocothemis</i>	<i>Crocothemis servilia</i>	-	+	+	+	-	+	+	+
	<i>Urothemis</i>	<i>Urothemis signata</i>	-	-	+	+	-	-	-	+
	<i>Brachythemis</i>	<i>Brachythemis contaminata</i>	+	+	-	+	+	+	-	+
	<i>Brachydiplax</i>	<i>Brachydiplax chalybea</i>	-	+	+	+	-	-	-	+
	<i>Rhyothemis</i>	<i>Rhyothemis phyllis</i>	-	-	-	+	-	-	-	-
		<i>Rhyothemis variegata</i>	-	-	-	+	-	-	-	-
	<i>Acisoma</i>	<i>Acisoma panorpoides</i>	-	-	-	+	-	-	-	-
	<i>Neurothemis</i>	<i>Neurothemis tullia</i>	-	-	-	+	-	-	-	-
	<i>Diplacodes</i>	<i>Diplacodes trivialis</i>	-	-	-	+	-	+	-	+
	<i>Tholymis</i>	<i>Tholymis tillagra</i>	-	-	-	+	-	-	-	-
Gomphidae	<i>Ictinogomphus</i>	<i>Ictinogomphus decoratus melaenops</i>	-	-	-	-	-	-	-	+
Aeschnidae	<i>Gynacontha</i>	<i>Gynacontha saltatrix</i>	-	-	-	-	-	-	-	+
รวม			3	3	4	10	7	3	2	4

หมายเหตุ S = Station คือ สถานี, N = Nymphs คือ ตัวอ่อน, A = Adult คือตัวเต็มวัย,
เครื่องหมาย + คือสามารถเลี้ยงเชื่อมโยงได้และเครื่องหมาย - คือไม่สามารถเลี้ยง
เชื่อมโยงได้

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาความหลากหลายชนิดของแมลงปอในสวนสาธารณะหนองนารี อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ และทำการเลี้ยงเชื่อมโยงตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเพื่อใช้ในการระบุชนิด พบแมลงปอทั้งสิ้น 12 ชนิด จาก 11 สกุล ใน 3 วงศ์ ได้แก่ แมลงปอบ้านวงศ์ Libellulidae แมลงปอเสื้อวงศ์ Gomphidae และแมลงปอยักษ์วงศ์ Aeschnidae ผลการเลี้ยงเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างตัวอ่อนและตัวเต็มวัย สามารถเชื่อมโยงได้ 1 วงศ์ 4 ชนิด 4 สกุล ในวงศ์ Libellulidae ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อศึกษาความหลากหลายชนิดแมลงปอในพื้นที่ศึกษาครั้งนี้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณาจารย์ทุกท่าน และเพื่อนๆ สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่คอยสนับสนุนและให้คำปรึกษาเสมอ ตลอดจนสามารถทำวิจัยให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ. (2535). **เกณฑ์ระดับคุณภาพน้ำในประเทศไทย**. กรุงเทพฯ. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. สืบค้นเมื่อ 14 มกราคม 2562, จาก http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_std_water05.html#s2.
- กิตติยาภรณ์ บัวเพชร. (2545). **วัฏจักรชีวิตและการใช้ทรัพยากรร่วมตัวอ่อนแมลงปอในบริเวณทะเลน้อย จังหวัดพัทลุง**. วิทยานิพนธ์ วาริชศาสตร์. คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- กัญญาณัฐ สุนทรประสิทธิ์, ศิริลักษณ์ วลัยชัย และสันธิวัฒน์ พิทักษ์พล. (2556). ความหลากหลายของแมลงน้ำในแม่น้ำอิง. **วารสารแก่นเกษตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น**, 41(1), 142–148.
- กุลธิดา แก่นแก้ว และชุดิมา หาญจวนิช. (2555). **การสำรวจแมลงปอจากห้วยหนองหิ้ง อำเภอเซกา จังหวัดบึงกาฬ**. วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาชีววิทยาสำหรับครู บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- จิรนนท์ รัตนบุญทา และนฤมล แสงประดับ. (2553). ความหลากหลายชนิดและการกระจายตัวของตัวอ่อนแมลงปอในแม่น้ำพอง. **วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น (ฉบับบัณฑิตศึกษา)**, 10(3), 1–6.
- แดงอ่อน พรหมมี. (2554). ความหลากหลายทางชีวภาพที่และโครงสร้างชุมชนของแมลงน้ำในบ่อน้ำจืดที่มีน้ำขังตลอดเวลา. **วารสาร Verridian E-Journal SU**, 4(1), 917–930.
- ธัชณิน จงจิตวิมล, ศิริประภา สามัคคี, รัตนา นาคสิงห์ และวันดี วัฒนชัยยิ่งเจริญ. (2559ก). ความหลากหลายของวงศ์แมลงในนาข้าวที่พบในพื้นที่ ตำบลบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก. **PSRU Journal of Science and Technology**, 1(3), 19–26.

- ธัชศณิน จงจิตวิมล, เบญจมาศ ลิทา, รัตนา นาคสิงห์ และกวี สุจิบุลิ. (2559ข). ความหลากหลายของแมลงในส่วนแดนโม เขตพื้นที่ตำบลห้วยแก้ว อำเภอปึงนาราง จังหวัดพิจิตร. *PSRU Journal of Science and Technology*, 1(3), 27–35.
- พิสุทธิ เอกอานวย. (2541). **แมลงปอของไทย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. บริษัท พี พรินต์ติ้ง กรุ๊ป จำกัด, กรุงเทพฯ.
- ลักขณา ปาการเสรี. (2555). แมลงปอ แมลงนักล่า. *Forest Biodiversity Division*. สืบค้นเมื่อ 14 มกราคม 2562, จาก http://biodiversity.forest.go.th/index.php?option=com_content&view=article&id=391:2012-05-16-10-38-18&catid=25:the-project&Itemid=68.
- สมศักดิ์ ระย่น, บุญทิวา ซาติซ่าน, อมรรัตน์ รังสิวิวัฒน์, โยธิน ปาระพิมพ์ และสุกัญญา คำห้ำ. (2558). ความสัมพันธ์ของคุณภาพที่น้ำบางประการและความชุกชุมของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่บริเวณอ่างเก็บน้ำเขื่อนน้ำอูน จังหวัดสกลนคร. *วารสารแก่นเกษตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 43(1), 565–602.
- สมศักดิ์ ระย่น, บุญทิวา ซาติซ่าน, อมรรัตน์ รังสิวิวัฒน์, โยธิน ปาระพิมพ์ และสุกัญญา คำห้ำ. (2559). ความหลากหลายและการแพร่กระจายของตัวอ่อนแมลงปอในอ่างเก็บน้ำเขื่อนน้ำอูน. *วารสารแก่นเกษตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 44(4), 623–630.
- Boonsoong, B. and Sangpradub, N. (2006). **Identification of Freshwater Invertebrate of Mekong River and Tributaries**. Mekong River Commission, Vientiane.
- Hamalainen, M and Pinratana, A. (1999). **Atlas of Dragonflies of Thailand Maps by Province**. Chokchai creation Printing Group Co. Ltd, Bangkok.
- Koh, X. T. and Todd, P.A. (2014). **Identification and Description of Odonate Larvae in Lentic Habitats of Singapore**. Department of Biological Sciences, The National University of Singapore Blk S2, 14 Science Dr 4, Singapore 117543.
- Krebs, C. J. (1999). **Ecological methodology (2nd ed.)**, California: Addison Wesley Longman.
- Nesemann, H., Shah, R.D.T. and Shah, D.N. (2011). Key to the larval stages of common Odonata of Hindu Kush Himalaya, with short notes on habitats and ecology. *JoTT CommuniCation*, 3(9), 2045–2060.