

ความหลากหลายชนิดและการแพร่กระจายของแมลงน้ำในอ่างเก็บน้ำเขื่อนน้ำอูน จังหวัดสกลนคร

Species Richness and Distribution of Aquatic Insects in Nam Oun Reservoir, Sakon Nakhon Province

บุญธิวา ชาทิขำนิ สมศักดิ์ ระยัน* สุภัญญา คำหล้า และ อมรรัตน์ รังสิวิวัฒน์
Boonthiwa Chartchumni, Somsak Rayan*, Sugunya Kumla
and Amornrat Rangsiwivat

คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร สกลนคร 47160

Faculty of Natural Resources, Rajamangala University of Technology Isan, Sakon Nakhon Campus 47160

*corresponding author, e-mail: somsakryi@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้านี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความหลากหลายชนิดและการแพร่กระจายของแมลงน้ำในอ่างเก็บน้ำเขื่อนน้ำอูน จังหวัดสกลนคร ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2556 ถึง เดือนตุลาคม 2557 พบแมลงน้ำ 4 อันดับ 8 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Dytiscidae Baetiscidae Belostomatidae Hydrometridae Nepidae Coenagrionidae Gomphidae และ Libellulidae ความชุกชุมของแมลงน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 100.94 ± 108.01 ตัวต่อตารางเมตร ความหลากหลายชนิดและดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 ± 1.53 และ 0.94 ± 0.25 ตามลำดับ โดยความชุกชุมและความหลากหลายชนิดของแมลงน้ำในฤดูกาลที่สำรวจมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) จากการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก การกระจายตัวของแมลงน้ำแต่ละพื้นที่และฤดูกาล พบการกระจายตัวของแมลงน้ำเป็น 2 กลุ่มหลักคือ กลุ่มที่ 1 เป็นแมลงน้ำที่แพร่กระจายช่วงฤดูหนาวในสถานีที่ 1 ได้แก่ ตัวง้ำ (DYSP) แมลงดาเล็ก (BESP) จิ้งจิ้งน้ำ (GESP) และตัวอ่อนแมลงปอเข็ม (ARSP) โดยมีลักษณะการแพร่กระจายไปในทิศทางเดียวกับความชุกชุม และกลุ่มที่ 2 เป็นแมลงน้ำที่มีการแพร่กระจายในช่วงฤดูร้อนในสถานีที่ 5 ได้แก่ ตัวอ่อนแมลงปอบ้าน (LISP) ตัวอ่อนแมลงปอบ้าน (HASP) มวนน้ำหางยาว (RASP) และตัวอ่อนแมลงชีปะขาว (EPSP) โดยมีลักษณะการแพร่กระจายสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกับความหลากหลายชนิด ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ อุณหภูมิของน้ำ และค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

คำสำคัญ : แมลงน้ำ ความชุกชุม ความหลากหลายชนิด ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ เขื่อนน้ำอูน

Abstract

This research aims to investigate the species richness and the distribution of aquatic insects in Nam Oun Reservoir between November 2013 to October 2014. There were 4 orders with 8 families; families Dytiscidae, Baetiscidae, Belostomatidae, Hydrometridae, Nepidae, Coenagrionidae, Gomphidae and Libellulidae. The abundance of aquatic insects was average 100.94 ± 108.01 insect / square meter. The richness and the biodiversity were average 4.27 ± 1.53 and 0.94 ± 0.25 , respectively. The abundance and the species richness of aquatic insects in surveying time were significant difference ($P < 0.05$). The principal component analysis on the species aquatic insects' distribution in each area and season was found that the distribution divided into 2 clusters as follows; Cluster 1 was the aquatic insects distributed in winter season which were water beetles (DYSP), small water bugs (BESP), water striders (GESP), and damselfly larvae (ARSP). The abundance and distribution were in the similar direction. Cluster 2 was aquatic insects distributed in hot season in station 5 such as dragonfly larvae

(LISP), dragon fly larvae (HASP), Hemiptera (RASP) and Ephemeroptera (EPSP). The distribution and the abundance were spread in the similar direction related to the richness, the biodiversity, water temperature and dissolved oxygen.

Keywords : aquatic insects, abundance, species richness, Shannon-Wiener index, Nam Oun reservoir

1. บทนำ

แมลงส่วนมากอาศัยอยู่บนบกมีเพียงส่วนน้อยที่อาศัยในน้ำหรืออยู่ใกล้ น้ำ แมลงเหล่านี้จึงถูกเรียกว่าแมลงน้ำ (Aquatic insects และ Semiaquatic insects) ซึ่งมีสมาชิกรวม 13 อันดับ (Order) ในจำนวนนี้มี 5 อันดับ คือ อันดับแมลงชีปะขาว (Ephemeroptera) อันดับแมลงข้างกรามโต (Megaloptera) อันดับแมลงปอ (Odonata) อันดับแมลงเกาะหิน หรือแมลงสโตนฟลาย (Plecoptera) และอันดับแมลงหนอนปลอกน้ำ (Tricoptera) เป็นแมลงน้ำที่แท้จริง เนื่องจากมีสมาชิกทุกชนิดอาศัยอยู่ในน้ำ แมลงชีปะขาวและแมลงเกาะหินมีระยะไข่และระยะตัวอ่อนอาศัยอยู่ในน้ำ ตัวเต็มวัยอาศัยบนบก แมลงปอ แมลงข้างกรามโต และแมลงหนอนปลอกน้ำมีระยะตัวอ่อนอาศัยอยู่ในน้ำ ตัวเต็มวัยอยู่บนบก อาจวางไข่บนบกหรือในน้ำขึ้นอยู่กับชนิด อันดับแมลงด้วง (Coleoptera) อันดับแมลงสองปีก (Diptera) อันดับแมลงแตน (Hymenoptera) อันดับผีเสื้อและมอส (Lepidoptera) อันดับแมลงข้างปีกใส (Neuroptera) มีสมาชิกส่วนมากเป็นแมลงบก และมีบางส่วนเป็นแมลงน้ำ ด้วงบางชนิดอาศัยอยู่ในน้ำตลอดชีวิต แต่บางชนิดอาศัยในน้ำเพียงบางระยะ แมลงสองปีกที่เป็นแมลงน้ำมีเพียงระยะไข่ ตัวอ่อน และดักแด้อยู่ในน้ำ ส่วนตัวเต็มวัยอยู่บนบก (Sangpradub, 2005) มีรายงานการศึกษาการแพร่กระจายของแมลงน้ำ Chairi *et al.* (2009) ศึกษาการกระจายตัวของแมลงน้ำในแม่น้ำลาว จังหวัดเชียงราย พบแมลงน้ำทั้งหมด 8 อันดับ 89 วงศ์ การกระจายตัวของแมลงน้ำพบมากที่สุดบริเวณต้นน้ำ คือ วงศ์ Leptoceridae พบมากที่สุดบริเวณกลางน้ำ คือ วงศ์ Baetidae และพบมากที่สุดบริเวณปลายน้ำ คือ วงศ์ Corixidae Minewang *et al.* (2012) รายงานพบแมลงน้ำในลำห้วยแม่ตาบ จังหวัดตาก จำนวน 9 อันดับ 59 วงศ์ และแมลงที่พบมากที่สุดคือแมลงหนอนปลอกน้ำ วงศ์ Hydropsychidae Soontomprasit (2012) ศึกษาความหลากหลายของแมลงน้ำในกว๊านพะเยา จังหวัดพะเยา พบกลุ่มแมลงน้ำ 6 อันดับ 26 วงศ์ 3,511 ตัว แมลงที่พบมากที่สุดคือจิ้งจอกน้ำในวงศ์ Geridae อันดับ Hemiptera Prommi (2011) ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพและโครงสร้างชุมชนของแมลงน้ำในบ่อน้ำจืดที่มีน้ำขังตลอดเวลา ในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม พบแมลงน้ำ 5 อันดับ 21 วงศ์ แมลงน้ำวงศ์ Corduliidae, Belostomatidae, Nepidae, Mesovelidae, Chironomidae และ Hydrometridae มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิและอากาศ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำ ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ปริมาณออร์โธฟอสเฟต ปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจน และปริมาณซิลิเกต Soontomprasit *et al.* (2013) ศึกษาความหลากหลายของแมลงน้ำในแม่น้ำอิง จังหวัดพะเยา และจังหวัดเชียงราย พบแมลงน้ำ 7 อันดับ 22 วงศ์ และแมลงน้ำที่พบมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิของน้ำ ความเป็นด่าง และปริมาณออร์โธฟอสเฟต

แมลงน้ำถูกจัดอยู่ในกลุ่มของสัตว์หน้าดิน ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่กระจายและความชุกชุมของสัตว์หน้าดิน ได้แก่ ปัจจัยด้านคุณภาพน้ำ ทิศทางกระแสน้ำ ความเร็วกระแสน้ำ ลักษณะของพื้นที่ท้องน้ำ และฤดูกาล (Thanee, 2014) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ความกว้างของลำธาร ความสูงจากระดับน้ำทะเลเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการกระจายตัวของตัวอ่อนแมลงปอ (Rattanaboontha and Sangpradub, 2010) การเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมในแหล่งน้ำมีผลกระทบโดยตรงต่อจำนวนชนิด (species) ปริมาณ (abundance) และรูปแบบการกระจายตัวของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำ โดยเฉพาะโครงสร้างชุมชนสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดิน (Abel, 1989; Richards *et al.*, 1993) และมีผลกระทบต่อ การกระจายตัวของแมลงน้ำในบริเวณนั้น (McCafferty and Provonsha, 1981) โดยเฉพาะแหล่งน้ำระบบปิด เช่น อ่างเก็บน้ำจะได้รับผลกระทบดังกล่าวได้มากกว่าแหล่งน้ำเปิด (Ngamsnae, 2011) ดังนั้นในการศึกษาค้นคว้าเพื่อศึกษาความหลากหลายชนิดและการแพร่กระจายของแมลงน้ำในพื้นที่และฤดูกาลในอ่างเก็บน้ำเขื่อนน้ำอูน จังหวัดสกลนคร ซึ่งเป็น

แหล่งน้ำที่เกิดจากการสร้างเขื่อนขวางกั้นลำน้ำอุ่นใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตรเป็นหลัก และเป็นแหล่งอาหารจากทรัพยากรสัตว์น้ำของชุมชนโดยรอบอ่างเก็บน้ำ โดยผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานของชนิดและการแพร่กระจายของแมลงน้ำที่เป็นทรัพยากรสัตว์น้ำในอ่างเก็บน้ำเขื่อนน้ำอุ่น

2. วิธีการศึกษา

พื้นที่ศึกษาและช่วงเวลาการสุ่มเก็บตัวอย่าง

กำหนดจุดสำรวจตามลักษณะทางสัณฐานวิทยาของอ่างเก็บน้ำเขื่อนน้ำอุ่นที่แตกต่างกันเป็น 3 เขต ได้แก่ เขตตอนล่าง (Zone 1) เขตตอนกลาง (Zone 2) และเขตตอนบน (Zone 3) เขตละ 2 จุดสำรวจ รวม 6 จุดสำรวจ มีพิกัดทางภูมิศาสตร์ ดังนี้ S1 17°17'27.86"N 103°45'49.90"E, S2 17°16'32.50"N 103°41'44.05"E, S3 17°13'48.96"N 103°44'31.48"E, S4 17°14'12.72"N 103°41'05.76"E, S5 17°11'53.69"N 103°44'41.66"E และ S6 17°09'15.13"N 103°48'03.33"E (Figure 1)

รวบรวมตัวอย่างน้ำ และแมลงน้ำระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2556 ถึงเดือนตุลาคม 2557 โดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่าง 3 ครั้ง ตามช่วงเวลาฤดูกาลของประเทศไทยแบ่งออกได้เป็น 3 ฤดู ดังนี้ ฤดูหนาว เริ่มต้นประมาณกลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ (T1) ฤดูร้อนเริ่มต้นประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม (T2) และฤดูฝนเริ่มต้นประมาณกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม (T3) (Meteorological Department, 2020)

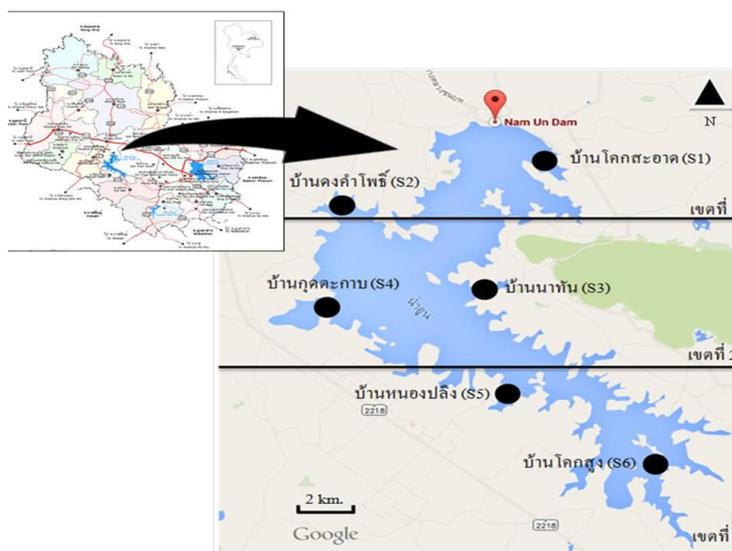


Figure 1 Map and location of sampling station (●) in Nam Oun reservoir, Sakon Nakhon province

การรวบรวมตัวอย่างน้ำและแมลงน้ำ

ตรวจวัดคุณภาพน้ำบริเวณจุดสำรวจ ได้แก่ อุณหภูมิของน้ำด้วยเทอร์โมมิเตอร์ จากนั้นเก็บตัวอย่างน้ำที่ระดับความลึก 30 ซม. ด้วยขวดโพลีเอทิลีนเพื่อวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่าง และค่าการนำไฟฟ้าด้วยเครื่อง Mettler Toledo รุ่น FEP20 และ FEP30 ค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำด้วยเครื่อง Hanna รุ่น HI 2400 วิเคราะห์ค่าความเป็นด่าง และค่าความกระด้าง ด้วยวิธี Titrimetric method ตามวิธีการของ APHA (1998)

รวบรวมตัวอย่างแมลงน้ำโดยใช้สวิงลากกวาดไปมา 3-5 ครั้ง ผ่านพวงไม้บริเวณใกล้ฝั่งจนถึงน้ำลึก 1 เมตร จุดสำรวจละ 3 ครั้ง รักษาตัวอย่างด้วย alcohol 95% จำแนกชนิดตามเอกสารของ Pennak (1953), Dudgeon (1999), Yule and Sen (2004), และ Sangpradub and Boonsoong (2006)

การวิเคราะห์ข้อมูล

คำนวณร้อยละความถี่ของการพบแมลงน้ำแต่ละชนิดเทียบกับจำนวนครั้งที่ทำการสำรวจทั้งหมด (frequency of occurrence) ความชุกชุม (Abundance) คำนวณค่าดัชนีทางชีวภาพ ประกอบด้วย ความหลากหลายชนิด (Species richness) และดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Shannon-Wiener index, H') ตามวิธีของ Clarke and Warwick (1994) ทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วยวิธี Kruskal Wallis test จากนั้นเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มการทดลอง ตามวิธีตุกี (Tukey's method) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal component analysis) เพื่อศึกษาการกระจายตัวของแมลงน้ำแต่ละพื้นที่และฤดูกาล ด้วยโปรแกรม R-statistic version 2.9.0 (R Development Core Team, 2009)

3. ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล

ความหลากหลายชนิดของแมลงน้ำ

การศึกษาความหลากหลายชนิดของแมลงน้ำในอ่างเก็บน้ำเขื่อนน้ำอูน จังหวัดสกลนคร รวบรวมตัวอย่างแมลงน้ำระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2556 ถึงเดือนตุลาคม 2557 ทั้งหมด 3 ครั้งในรอบปี โดยทำการสุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนฤดูหนาวในเดือนพฤศจิกายน (T1) ฤดูร้อนในเดือนเมษายน (T2) และฤดูฝนในเดือนกันยายน (T3) พบแมลงน้ำ 4 อันดับ จำนวน 8 วงศ์ ได้แก่ อันดับด้วงน้ำ (Coleoptera) จำนวน 1 วงศ์ (Family Dytiscidae) อันดับแมลงชีปะขาว (Ephemeroptera) จำนวน 1 วงศ์ (Family Baetiscidae) อันดับมวนน้ำ (Hemiptera) จำนวน 3 วงศ์ (Family Belostomatidae, Hydromertridae และ Nepidae) และอันดับแมลงปอ (Odonata) จำนวน 3 วงศ์ (Family Coenagrionidae, Gomphidae และ Libellulidae) โดยวงศ์ที่มีร้อยละของการพบสูงสุด 3 วงศ์ ในการสำรวจครั้งนี้คือ ตัวอ่อนแมลงปอเข็มวงศ์ Coenagrionidae ตัวอ่อนแมลงปอบ้านวงศ์ Gomphidae และตัวอ่อนแมลงปอบ้านวงศ์ Libellulidae พบร้อยละ 22.08 16.88 และ 16.88 ตามลำดับ โดยวงศ์ที่มีร้อยละของการพบต่ำที่สุดในการสำรวจครั้งนี้คือ แมลงชีปะขาววงศ์ Baetiscidae พบร้อยละ 1.30 (Table 1)

จากการศึกษาความหลากหลายชนิดของแมลงน้ำในอ่างเก็บน้ำเขื่อนน้ำอูนพบแมลงน้ำทั้งหมด 4 อันดับ 8 วงศ์ ในขณะที่ Soontornprasit *et al.* (2013) รายงานผลการศึกษาความหลากหลายของแมลงน้ำในแม่น้ำอิง ระหว่างเดือนเมษายนถึงเดือนธันวาคม 2555 พบแมลงน้ำ 7 อันดับ 22 วงศ์ Chaisri *et al.* (2009) รายงานผลการศึกษาการกระจายตัวของแมลงน้ำในแม่น้ำลาว จังหวัดเชียงราย ระหว่างเดือนตุลาคม 2549 ถึงเดือนสิงหาคม 2550 พบแมลงน้ำ 8 อันดับ 89 วงศ์ Minewang *et al.* (2012) รายงานผลการศึกษาแมลงน้ำในลำห้วยแม่ตา อำเภอมะสอ จังหวัดตาก ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2554 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2559 พบแมลงน้ำ 9 อันดับ 59 วงศ์ Prommi (2011) รายงานผลการศึกษาแมลงน้ำในบ่อน้ำจืดที่มีน้ำขังตลอดเวลาในพื้นที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือนมีนาคม 2553 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2554 พบแมลงน้ำ 5 อันดับ 21 วงศ์ Soontornprasit (2012) ศึกษาความหลากหลายของแมลงน้ำในกว๊านพะเยา จังหวัดพะเยา ระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนธันวาคม 2553 พบกลุ่มแมลงน้ำ 6 อันดับ 26 วงศ์ 3,511 ตัว แมลงที่พบมากที่สุดคือจิ้งจอกน้ำ ในวงศ์ Geridae อันดับ Hemiptera จะเห็นได้ว่าในพื้นที่อ่างเก็บน้ำเขื่อนน้ำอูนมีความหลากหลายชนิดน้อยกว่าที่กล่าวมาทั้งนี้อาจเนื่องความแตกต่างของพื้นที่ ช่วงเวลาการสุ่มตัวอย่าง และวิธีการสุ่มตัวอย่าง หรืออาจเนื่องมาจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนน้ำอูนมีความหลากหลายชนิดน้อยกว่าแหล่งน้ำที่มีรายงานข้างต้น

ความชุกชุมและดัชนีทางชีวภาพของแมลงน้ำ

ความชุกชุมแมลงน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 100.94 ± 108.01 ตัวต่อตารางเมตร ความหลากหลายชนิดและดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 ± 1.53 และ 0.94 ± 0.25 ตามลำดับ เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มพบว่าความชุกชุมและความหลากหลายชนิดของแมลงน้ำในฤดูกาลที่สำรวจมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (Table 2) โดยที่ความชุกชุมของแมลงน้ำในฤดูหนาว และฤดูร้อน (เฉลี่ย 221.33 และ 69.00 ตัว/

Table 1 Occurrence of Aquatic insects in Nam Oun reservoir, Sakon Nakhon province

Order	Family	Species	Abb	T1						T2						T3						% F
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S1	S2	S3	S4	S5	S6	
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Dytiscus</i> sp.	DYSP	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.19
Ephemeroptera	Baetiscidae	<i>Ephemera</i> sp.	EPSP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1.30
Hemiptera	Belostomatidae	<i>Belostoma</i> sp.	BESP	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	9.09
	Hydrometridae	<i>Gerris</i> sp.	GESP	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	15.58
	Nepidae	<i>Ranatra</i> sp.	RASP	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	12.99
Odonata	Coenagrionidae	<i>Argia</i> sp.	ARSP	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	22.08
	Gomphidae	<i>Hagenius</i> sp.	HASP	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	16.88
	Libellulidae	<i>Libellula</i> sp.	LISP	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	16.88

Note: 1 = found, 0 = not found

ตรม. ตามลำดับ) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) กับฤดูฝนที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.50 ตัว/ตรม. และดัชนีความหลากหลายชนิดฤดูหนาวและฤดูร้อน (เฉลี่ย 5.16 และ 5.16 ตามลำดับ) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) กับฤดูฝนที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 (Figure 2) และค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝนมีค่าเท่ากับ 0.97 1.18 และ 0.67 ตามลำดับ

ผลจากการศึกษาครั้งนี้ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.94 ± 0.25 เป็นค่าที่ค่อนข้างต่ำ เนื่องจากค่าที่น้อยกว่า 1 แสดงถึงแหล่งน้ำมีความอุดมสมบูรณ์ในระดับต่ำ มีค่าใกล้เคียงกับ Soontornprasit (2012) รายงานว่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงน้ำในแม่น้ำอิงมีค่าอยู่ในช่วง 0.07-0.89 และ Minewang *et al.* (2012) รายงานว่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงน้ำในลำห้วยแม่ตาว อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก เปรียบเทียบกับเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดิน พบว่ามีค่าในช่วง 0.77 - 1.32 โดยสถานีที่มีค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพต่ำกว่า 1 จะมีเกณฑ์คุณภาพน้ำผิวดินอยู่ในระดับค่อนข้างสกปรก

Table 2 Summary of Kruskal Wallis chi-square test for abundance, species richness and Shannon-Wiener index for Aquatic insect in Nam Oun reservoir

Variate	Station		Season	
	(d.f. = 5)	P-value	(d.f. = 2)	P-value
Abundance	3.278	0.657	7.238	0.026**
Species richness	3.800	0.578	7.247	0.026***
Shannon-Wiener index	9.337	0.096	4.235	0.120

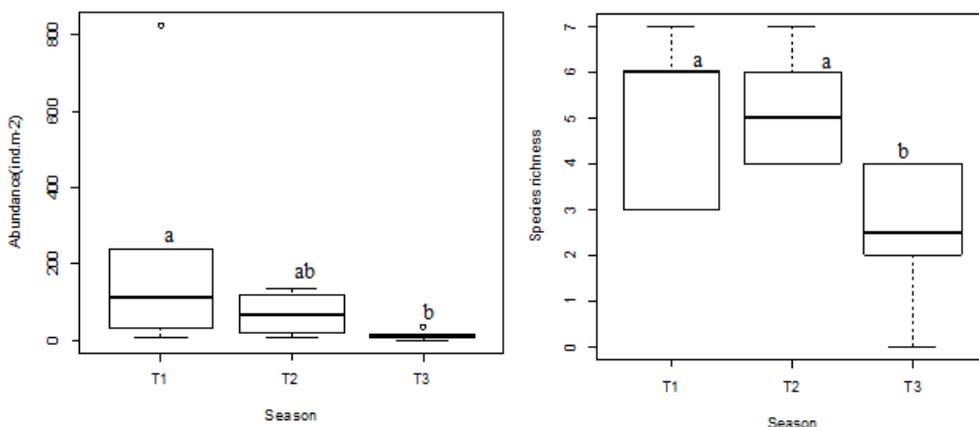


Figure 2 Summary of Tukey's HSD tested the significant of abundance and species richness at each season

การแพร่กระจายของแมลงน้ำและปัจจัยที่เกี่ยวข้องแต่ละพื้นที่และช่วงเวลา

ค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมีแต่ละฤดูกาลในอ่างเก็บน้ำเขื่อนน้ำอูน พบว่า อุณหภูมิมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32.13 ± 0.45 °C ค่าการนำไฟฟ้ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.89 ± 0.07 ms/cm ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.40 ± 0.30 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ค่าความเป็นด่างของน้ำ และค่าความกระด้างของน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 ± 1.12 33.88 ± 4.12 และ 29.06 ± 3.39 mg/L ตามลำดับ (Table 3)

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal component analysis) เพื่อศึกษาการกระจายตัวของแมลงน้ำต่อค่าคุณภาพน้ำ ความขุ่น ความหลากหลายชนิด และดัชนีความหลากหลายแต่ละพื้นที่และฤดูกาล พบการกระจายตัว

Table 3 Physico-chemical values (DO, Temperature, Alkalinity, Hardness, EC, pH) during November 2013 to September 2014

Season	DO (mg/L)	Temperature (°C)	Alkalinity (mg/L)	Hardness (mg/L)	EC (ms/cm)	pH
Cold	4.67±1.31	31.04±0.14	32.89±4.44	26.33±1.61	0.97±0.05	7.20±0.11
Hot	4.76±1.73	31.53±0.46	41.20±2.29	26.09±2.63	0.94±0.03	7.63±0.36
Rainy	3.08±0.33	33.84±0.76	27.55±5.64	34.77±5.92	0.77±0.13	7.37±0.42
Average	4.17±1.12	32.13±0.45	33.88±4.12	29.06±3.39	0.89±0.07	7.40±0.30

4. สรุป

ความหลากหลายชนิดของแมลงน้ำบริเวณอ่างเก็บน้ำเขื่อนน้ำอูน จังหวัดสกลนคร พบแมลงน้ำ 4 อันดับ 8 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Dytiscidae Baetiscidae Belostomatidae Hydrometridae Nepidae Coenagrionidae Gomphidae และ Libellulidae โดยวงศ์ที่มีร้อยละของการพบสูงสุด 3 วงศ์ ในการสำรวจครั้งนี้ คือ ตัวอ่อนแมลงปอเข็มวงศ์ Coenagrionidae ตัวอ่อนแมลงปอบ้านวงศ์ Gomphidae และตัวอ่อนแมลงปอบ้านวงศ์ Libellulidae พบร้อยละ 22.08 16.88 และ 16.88 ตามลำดับ โดยวงศ์ที่มีร้อยละของการพบต่ำที่สุดในการสำรวจครั้งนี้ คือ ตัวอ่อนแมลงชีปะขาววงศ์ Baetiscidae พบร้อยละ 1.30

ความขุ่นของน้ำในอ่างเก็บน้ำเขื่อนน้ำอูนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 100.94 ± 108.01 ตัวต่อตารางเมตร ความหลากหลายชนิดและดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 ± 1.53 และ 0.94 ± 0.25 ตามลำดับ โดยความขุ่นและความหลากหลายชนิดของแมลงน้ำในฤดูกาลที่สำรวจมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

องค์ประกอบหลัก (Principal component analysis) การกระจายตัวของแมลงน้ำต่อค่าคุณภาพน้ำ ความขุ่น ความหลากหลายชนิด และดัชนีความหลากหลายแต่ละพื้นที่และฤดูกาล พบการกระจายตัวของแมลงน้ำเป็น 2 กลุ่มหลัก คือ กลุ่มที่ 1 เป็นแมลงน้ำที่แพร่กระจายช่วงฤดูหนาวในสถานที่ที่ 1 ได้แก่ ตัวน้ำ (DYSP) แมลงดาเล็ก (BESP) จิ้งจอกน้ำ (GESP) และตัวอ่อนแมลงปอเข็ม (ARSP) โดยมีลักษณะการแพร่กระจายไปในทิศทางเดียวกับความขุ่น และกลุ่มที่ 2 เป็นแมลงน้ำที่มีการแพร่กระจายในช่วงฤดูร้อนในสถานที่ที่ 5 ได้แก่ ตัวอ่อนแมลงปอบ้าน (LISP) ตัวอ่อนแมลงปอบ้าน (HASP) มวนน้ำหางยาว (RASP) และตัวอ่อนแมลงชีปะขาว (EPSP) โดยมีลักษณะการแพร่กระจายสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกับความหลากหลายชนิด ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ อุณหภูมิของน้ำ และค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ สามารถเอาไปใช้ประโยชน์พื้นฐานเพื่อบ่งบอกคุณภาพของแหล่งน้ำได้

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ภายใต้โครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ ปีงบประมาณ 2557

6. เอกสารอ้างอิง

- Abel, P.D. 1989. *Water pollution biology*. Ellis Horwood, Chichester, England.
- APHA. AWWA. WEF. 1998. *Standard Method for the Examination for Water and Wastewater*. 20th ed. Washington, DC. American Public Health Association.
- Chaisri, K., Kunpradid, T., Peerapornpisal, Y. and Phalaraksh, C. 2009. *Distribution of Aquatic Insects in Lao River, Chiang Rai Province*. Journal of Fisheries Technology Research. 3(1): 161-172. (in Thai)

- Clarke, K.R. and Warwick. R.M. 1994. **Change in Marine Communities; an approach to statistical analysis and interpretation**. Plymouth, Plymouth Marine Laboratory.
- Dudgeon, D. 1999. **Tropical Asian stream: Zoobenthods, Ecology and conservation**. Hong Kong University Press. Hong Kong.
- McCafferty, W.P. and Provonsha, A.V. 1981. **Aquatics entomology**. Boston. Jones and Bartlett Publishers Inc. Boston.
- Meteorological Department. 2020. **Climate of Thailand**. [online]. <http://www.tmd.go.th/info/info.php? FileID=53>. Accessed 15 May 2020.
- Minewang, N., Phayakkha, A. and Prommi, T. 2012. **An application of aquatic insects as bioindicators of water quality in Mae Tao creek, Mae Sot District, Tak Province**. SDU Res. J. 5(2): 113-123. (in Thai)
- Ngamsnae, P. 2011. **Monitoring and bio-indicators for assessment of freshwater ecosystems**. Department of Fisheries. Faculty of Agriculture. Ubon Ratchathani University. (in Thai)
- Pennak, R. W. 1953. **Fresh Water Invertebrate of The United States**. Library of Congress Catalog Card Number : 52-12522.
- Prommi, T. 2011. **Biodiversity and community structure of aquatic insects in permanent freshwater**. Veridian E-Journal SU. 4: 917-930. (in Thai)
- Rattanaboontha, J. and Sangpradub, N. 2010. **Species diversity and distribution of Odonate larvae in Pong River**. KKU Res J. (Graduate Studies) 10 (3): 1-6. (in Thai)
- R Development Core Team. 2009. **R: A language and environment for statistical computing**. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing.
- Richards, C., Host, G.H. and Arthur, A.W. 1993. **Identification of Predominant Environmental Factors Structuring Stream Macroinvertebrate Communities Within a Large Agricultural Catchment**. Freshwater Biology. 29: 285-294.
- Sangpradub, N. 2005. **Document for teaching 311780 aquatic insects**. Department of Biology, Faculty of Science, Khon Kaen University. (in Thai)
- Sangpradub, N., Inmoung, Y. Hanjavanit, C. and Inmoung, U. 1998. **A Correlation study between freshwater benthic macroinvertebrate fauna and environmental quality factor in Nam Pong basin Thailand part III**. A research report to the Thailand research fund. (in Thai)
- Sangpradub, N. and Boonsoong, B. 2006. **Identification of Freshwater Invertebrate of the Mekong River and its Tributaries**. Mekong River Commission, Vientiane.
- Slavevska-Stamenkovic, V., Stafilov, T., Smiljkov, S., Paunovic, M. and Hristovski, S. 2009. **Quality of water of Mantovo reservoir (Republic of Macedonia)**. Arch.Biol. Sci., Belgrade. 61(3): 501-512.
- Soontornprasis, K. 2012. **Use of Aquatic Insects as Bioindicators of Water quality in Kwan Phayao, Phayao Province**. Journal of Community Development Research. 5: 15-24. (in Thai)
- Soontornprasis, K. Valunpion, S. and Pithakpol, S. 2013. **Biodiversity of aquatic insect in Ing river**. Khon Kaen Agr. J. 41 (Suppl1): 142-148. (in Thai)

Thanee, I. 2014. **Use of Benthic Macroinvertebrates for Biological Monitoring**. SDU Res. J. 7: 125-138. (in Thai)

Yule, C. M. and Sen, Y. M. 2004. **Freshwater invertebrates of the Malaysian region**. Aura productions Sdn. Bhd. Selangor, Malaysia.

(Received: 18/Dec/2019, Revised: 16/Dec/2020, Accepted: 21/Dec/2020)