

ความหลากหลายของหนอนแดงในเขตจังหวัดปทุมธานี ประเทศไทย

Diversity of Chironomidae Larvae in Prathumthani Province, Thailand

ภรณี อุทัยภาส

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ปทุมธานี 12121

บทคัดย่อ

การทดลองนี้ทำการสุ่มตัวอย่างหนอนแดงมาจากแหล่งน้ำประเภทต่าง ๆ ในเขตอำเภอคลองหลวง และอำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี ประกอบด้วยแหล่งน้ำที่ปนเปื้อนมลพิษและแหล่งน้ำธรรมชาติ เพื่อศึกษาสปีชีส์ของหนอนแดงที่พบในแหล่งน้ำดังกล่าว และเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการแพร่กระจายของหนอนแดงในแต่ละแหล่งน้ำประเภทต่างๆ ผลการทดลองพบหนอนแดงทั้งหมด 15 สกุล จำนวน 20 สปีชีส์ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการแพร่กระจายของหนอนแดงกับปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมของแหล่งน้ำ พบความหนาแน่นของหนอนแดงมีความสัมพันธ์กับปริมาณสารอินทรีย์ในดินตะกอนอย่างมีนัยสำคัญ ($r = 0.922$, $P = 0.026$) นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์ระหว่างการแพร่กระจายของ *Polypedilum* sp. กับปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำอย่างมีนัยสำคัญ ($r = 0.792$, $P = 0.001$) และการแพร่กระจายของ *Tanytus* sp. 1 มีความสัมพันธ์กับปริมาณไนเตรตในดินอย่างมีนัยสำคัญ ($r = 0.999$, $P = 0.000$) ขณะที่การแพร่กระจายของ *Tanytarsus* sp. 1 และ *Chironomus* sp. 1 มีความสัมพันธ์กับปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ในน้ำอย่างมีนัยสำคัญ ($r = 0.989$, $P = 0.001$ และ $r = 0.996$, $P = 0.000$ ตามลำดับ) อย่างไรก็ตาม ความสัมพันธ์ดังกล่าวยังไม่สามารถสรุปได้ เนื่องจากเป็นการเก็บตัวอย่างเพียงครั้งเดียว จำเป็นต้องมีการเก็บตัวอย่างเพิ่มเติมในการศึกษาครั้งต่อไป

คำสำคัญ: หนอนแดง การแพร่กระจาย จังหวัดปทุมธานี *Polypedilum* sp. *Tanytus* sp. *Tanytarsus* sp. *Chironomus* sp. 1

Abstract

Chironomid larvae were sampled from polluted and natural waterbodies in Samkook and Klonglong Districts, Prathumthani Province. The objectives of this study were to investigate the species of chironomid larvae distributed in these areas and factors that affect the dispersions of chironomid larvae among these waterbodies. Twenty species within five genera of chironomid larvae were obtained. Correlation analyses

revealed significant relationship between abundance of Chironomid larvae and amount of organic substances in the sediments ($r = 0.922$, $P = 0.026$). The distribution *Polypedilum* sp. was found significantly related to dissolved oxygen ($r = 0.792$, $P = 0.001$) while the distribution of *Tanytus* sp. 1 was significantly related to soil nitrate. In addition, the dispersions of *Tanytarsus* sp. 1 and *Chironomus* sp. 1 among waterbodies were found significantly related to Chlorophyll A at $p = 0.001$ ($r = 0.989$) and $p = 0.000$ ($r = 0.996$), respectively. However, the conclusion could not be drawn since environmental factors were only once collected. Further study with throughout the year sampling was recommended.

Keywords: chironomid larvae, Prathumthani Province, *Polypedilum* sp., *Tanytus* sp., *Tanytarsus* sp., *Chironomus* sp. 1

1. บทนำ

หนอนแดงถูกใช้เป็นตัวบ่งชี้ทางชีววิทยาของแหล่งน้ำมาตั้งแต่ต้นยุค 1950s เนื่องจากหนอนแดงสามารถทนต่อสภาพแวดล้อมได้กว้างและทนต่อมลพิษได้หลายชนิดและหลายระดับ [1] หนอนแดงอยู่ใน family Chironomidae ซึ่งมีทั้งหมด 11 subfamily [2] แต่มีเพียง 4 subfamily เท่านั้นที่พบแพร่กระจายทั่วโลก ได้แก่ subfamily Tanytopodinae Orthoclaadiinae Chironominae และ Diamesinae ตัวอ่อนของ subfamily Tanytopodinae และ Chironominae หลายสปีชีส์สามารถทนต่ออุณหภูมิที่สูงและสภาวะที่มีปริมาณออกซิเจนต่ำได้ [3] ดังนั้นจึงพบอุดมสมบูรณ์ในแหล่งน้ำในเขตร้อนชื้น ขณะที่หลายสปีชีส์ของ subfamily Orthoclaadiinae อ่อนแอต่อระดับอุณหภูมิสูงและปริมาณออกซิเจนต่ำ ทำให้พบปริมาณน้อยในเขตร้อนชื้นและในเขตร้อนชื้นมีความหลากหลายน้อยกว่าในเขตอบอุ่นซีกโลกเหนือ ในเขตร้อนชื้นมักพบมากในแหล่งน้ำไหลที่มีปริมาณออกซิเจนสูง ขณะที่ subfamily Diamesinae พบอยู่ในเขตอากาศหนาว ซึ่งพบมากในเขตซีกโลกเหนือและบริเวณที่สูงกว่าระดับน้ำทะเลมาก [3] สำหรับ

การศึกษาหนอนแดงในประเทศไทยนั้น Cranston ได้ศึกษาผลกระทบของสึนามิที่มีต่อสัตว์ที่อาศัยในดินตะกอนที่ตื้นน้ำในภาคใต้ของประเทศไทย ตั้งแต่จังหวัดระนองถึงกระบี่ ในช่วงระหว่าง พ.ค.-มิ.ย. ค.ศ. 2005 และเดือนม.ค.และมิ.ย. ค.ศ. 2006 สํารวจพบหนอนแดง 29 สปีชีส์ อยู่ใน 15 สกุล และ 3 subfamily [4]

การวิจัยนี้ทำการสุ่มตัวอย่างหนอนแดงจากแหล่งน้ำประเภทต่างๆ ในเขต อ. สามโคกและ อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี เพื่อศึกษาสปีชีส์ของหนอนแดงที่พบในแหล่งน้ำดังกล่าว สำหรับเป็นข้อมูลความหลากหลายของหนอนแดงในประเทศไทย และเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการแพร่กระจายของหนอนแดงในแหล่งน้ำประเภทต่างๆ

2. อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการสุ่มตัวอย่างหนอนแดงจากแหล่งน้ำประเภทต่างๆ ในเขตอำเภอคลองหลวง และอำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี เมื่อวันที่ 13-17 ตุลาคม พ.ศ. 2551 จำนวน 5 แหล่งน้ำดังนี้

แหล่งน้ำที่ 1 ตั้งอยู่ที่บ้านท่าโขลง ซอยจากรุศร ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี มีพื้นที่ประมาณ 3 ไร่ มีความกว้างประมาณ 100 เมตร ยาวประมาณ 200 เมตร และความลึกเฉลี่ยประมาณ 50 เซนติเมตร ด้านซ้ายติดกับหอพักเบญจพร ด้านขวาติดบ้านพักอาศัย 2 หลัง ด้านหน้าและด้านหลังเป็นที่โล่ง พื้นที่ผิวมีต้นบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) ผักบุ้ง (*Ipomoea aquatica* Forssk.) และต้นธูปฤๅษี (*Typha angustifolia* L.) ขึ้นปกคลุมประมาณ 20 % ของพื้นที่ บริเวณดังกล่าวเป็นพื้นที่ปลูกข้าว (ส.ค.-ก.ย. พ.ศ. 2551) ในขณะที่ทำการสูมตัวอย่าง ข้าวถูกเกี่ยวหมดแล้ว ดังนั้นดินตะกอนใต้พื้นที่องน้ำนี้จึงน่าจะเป็นดินตะกอนประเภทเดียวกับที่พบในนาข้าวซึ่งหนองแดงขออาศัยอยู่นอกจากนี้ระดับความลึกของน้ำก็เป็นระดับเดียวกับที่พบในนาข้าว

แหล่งน้ำที่ 2 ตั้งอยู่บ้านเลขที่ 40 หมู่ 1 ต. บางพูด อ. สามโคก จ. ปทุมธานี บ่อมีขนาดกว้าง 18 เมตร ยาว 36 เมตร และลึกเฉลี่ยประมาณ 28 เซนติเมตร เป็นบ่อปลูกผักกระเฉด (*Neptunia oleracea* Lour.) เพื่อส่งขาย มีการใช้สารเคมี ได้แก่ ปุ๋ย ยาปราบศัตรูพืช สอร์โมนฟิซ และอาหารเสริมสำหรับพืชตะกั่ว ประมาณ 2-3 อาทิตย์/ครั้ง แหล่งน้ำนี้เป็นแหล่งน้ำปิด ดังนั้นจึงจัดว่าเป็นบ่อปนด้วยมลพิษสูง นอกจากนี้ยังมีการปล่อยของเสียจากบ้านเจ้าของแหล่งน้ำดังกล่าวซึ่งอยู่ริมแหล่งน้ำลงสู่แหล่งน้ำนี้ด้วย

แหล่งน้ำที่ 3 ตั้งอยู่บ้านเลขที่ 3/2 หมู่ 1 ต. เขียงรากใหญ่ อ. สามโคก จ. ปทุมธานี บ่อมีขนาดกว้าง 80 เมตร ยาว 120 เมตร และลึก 1 เมตร มีบัวสัตตบงกช (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) ขึ้นปกคลุมอยู่ประมาณ 1/3 ของพื้นที่ แหล่งน้ำนี้เป็นบ่อขุดจาก

ฝีมือมนุษย์ และเป็นแหล่งน้ำที่มีความลึก เมื่อเทียบกับแหล่งน้ำอื่นอีก 4 แห่งที่สุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นแหล่งน้ำตื้น

แหล่งน้ำที่ 4 เป็นแปลงผักตั้งอยู่ในซอยคลองเกลือ ต. บางพูด อ. สามโคก จ. ปทุมธานี มีพื้นที่ 30 ไร่ ยาว 150 เมตร กว้าง 100 เมตร ภายในมีแปลงผักยกร่องขนาดกว้างประมาณ 8 เมตร ยาว 100 เมตร คันด้วยร่องน้ำกว้างประมาณ 2 เมตร ยาว 100 เมตร ลึกเฉลี่ยประมาณ 16 เซนติเมตร มีจำนวนแปลงผักทั้งหมด 15 แปลง ปลูกแตงกวา (*Cucumis sativus* L.) ผักกวางตุ้ง [*Brassica chinensis* Jusl var *parachinensis* (Bailey) Tsen & Lee] Ten & Lee] ผักกาดหอม (*Lactuca sativa* Linn.) ผักบุ้ง (*Ipomoea aquatica* Forssk.) แมงลัก (*Ocimum basilicum* L. f. *citratum* Back.) แหล่งน้ำนี้เป็นแหล่งน้ำที่ตื้น แสงแดดสามารถส่องถึงบริเวณกัน ท้องน้ำขณะเดียวกันแหล่งน้ำนี้เป็นแหล่งน้ำที่ปนเปื้อนด้วยสารเคมี ซึ่งได้แก่ ยาฆ่าแมลง ปุ๋ย และสอร์โมนฟิซ โดยฉีดยาฆ่าแมลงและสอร์โมนฟิซ 3-4 วันต่อครั้ง อย่างสม่ำเสมอ และฉีดปุ๋ยประมาณ 2-4 อาทิตย์ต่อครั้ง

แหล่งน้ำที่ 5 ตั้งอยู่ในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต เป็นคูน้ำริมถนนปวย อี้ง ภากรณ์ เมื่อเข้าทางประตูพลโยธิน 4 จะอยู่ถัดจากคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี ซึ่งคูน้ำนี้มีความยาวจนถึงสี่แยกที่ตัดกับถนนพิทักษ์ธรรม ขนาดของบ่อมีความยาวประมาณ 100 เมตร กว้างประมาณ 10 เมตร และลึกประมาณ 80 เซนติเมตร มีบัวสาย (*Nymphaea lotus* L.) บัวขาว (*Nymphaea cyanea* Roxb.) และบัวสุทธาสิโนบล (*Nymphaea capensis* Thümb. var *zanzilbariensis* Casp.) ขึ้นปกคลุม

ประมาณ 70 % ของพื้นที่ แหล่งน้ำนี้จัดเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติที่ปนเปื้อนด้วยมลพิษน้อยมาก

ทำการเก็บตัวอย่างโดยใช้ Core sampler ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร และสูง 20 เซนติเมตร เก็บดินตะกอนจำนวน 14 จุด กระจายทั่วทั้งบ่อ ขณะเก็บตัวอย่างได้ทำการวัดค่าปัจจัยทางเคมีและกายภาพของน้ำ ได้แก่ อุณหภูมิ ค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) โดยใช้ Multi-Probe System รุ่น YSI85 และวัดปริมาณแสงส่องผ่านน้ำโดยใช้ Secchi Disc

นอกจากนี้ทำการเก็บตัวอย่างน้ำ โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกนำมาวิเคราะห์หาปริมาณคลอโรฟิลล์เอ ตามวิธีของ ธรรมรักษ์ ละอองนวล [5] ส่วนที่ 2 นำส่งตรวจร่วมกับตัวอย่างดินตะกอนที่ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยทางฟิสิกส์และเคมีของน้ำและดินตะกอนที่บ่อน้ำสำหรับค่าปัจจัยทางกายภาพของแหล่งน้ำแสดงในตารางที่ 1

หนอนแดงจะถูกแยกออกจากตัวอย่างดิน โดยการเติมปูนขาวลงไป เพื่อให้หนอนแดงลอยตัวขึ้นมาเนื่องจากความถ่วงจำเพาะ จากนั้นหนอนแดงที่แยกได้จะถูกดองเก็บไว้ใน 95% แอลกอฮอล์ และนำมาตัดหัวภายใต้กล้อง สเตอริโอ หยด Permout แล้วปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ จากนั้นนำไปจำแนกชนิดภายใต้กล้องจุลทรรศน์โดยจำแนกตาม Simpson and Bode [6], Cranston [4], [7] และ Epler [8]

ทำการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ (Correlation Analysis) ระหว่างปัจจัยทางกายภาพของแหล่งน้ำกับความหนาแน่นของหนอนแดง ความหลากหลายของหนอนแดงและการแพร่กระจายของหนอนแดง โดยใช้โปรแกรม SPSS 13.0 ซึ่ง

ความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถวิเคราะห์ได้ในหนอนแดงบางสปีชีส์เท่านั้น ได้แก่ *Polypedilum* sp. 1 *Tanytarsus* sp. 1 *Chironomus* sp. 1 และ *Tanytus* sp. 1 เนื่องจาก สปีชีส์อื่น ๆ นั้นมีจำนวนน้อยมาก ไม่สามารถนำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ได้

3. ผลการทดลอง

พบหนอนแดงจำนวนทั้งหมด 15 สกุล จำนวน 20 สปีชีส์ ได้แก่ *Tanytus* 2 สปีชีส์ *Tanytarsus* 2 สปีชีส์ *Chironomus* 2 สปีชีส์ *Einfeldia* 2 สปีชีส์ *Kiefferulus* *Orthocladus* *Tribelose* *Caldopelma* *Microchironomus* *Parachironomus* *Microspectra* *Cryptochironomus* *Clinotanytus* และ *Polypedilum* อย่างละ 1 สปีชีส์ (ตารางที่ 2)

พบหนอนแดงหนาแน่นที่สุดในแหล่งน้ำที่ 1 คือพบจำนวน 7 สปีชีส์ มีจำนวนทั้งหมด 119 ตัว แต่สปีชีส์ที่เด่นและพบมากที่สุด ได้แก่ *Tanytarsus* sp. 1 พบจำนวน 60 ตัว และ *Chironomus* sp. 1 พบจำนวน 54 ตัว สปีชีส์อื่นพบเพียง จำนวน 1-2 ตัว ได้แก่ *Polypedilum* sp. *Tanytarsus* sp. 2 *Einfeldia* sp. 2 *Caldopelma* sp. และ *Kiefferulus* sp.

แหล่งน้ำที่ 2 พบ 5 สปีชีส์ จำนวนทั้งหมด 48 ตัว สปีชีส์ที่เด่นและพบจำนวนมากที่สุดคือ *Polypedilum* sp. พบ 38 ตัว รองลงมาคือ *Clinotanytus* sp. พบ 7 ตัว สปีชีส์ที่เหลือคือ *Tanytus* sp.1 *Tanytarsus* sp. 1 *Chironomus* sp. 2 พบสปีชีส์ละ 1 ตัว

แหล่งน้ำที่ 3 พบจำนวนน้อยที่สุดคือ 3 ตัว ได้แก่ *Tanytus* sp. 2 จำนวน 1 ตัว และ *Chironomus* sp. 1 จำนวน 2 ตัว

ตารางที่ 1 ค่าปัจจัยทางกายภาพของน้ำและดินตะกอนที่องน้ำในแหล่งน้ำที่สุ่มตัวอย่าง

แหล่งน้ำ	ความลึก (เซนติเมตร)	คลอโรฟิลล์เอ (ไมโครกรัม/ลิตร)	ปริมาณไนเตรดในน้ำ (มิลลิกรัม/ลิตร)	ฟอสฟอรัสที่ละลายน้ำ (มิลลิกรัม/ลิตร)	ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (มิลลิกรัม/ลิตร)	ค่าที่ส่องผ่านน้ำ (เซนติเมตร)	ค่าการนำไฟฟ้า (μs)	pH	อุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$)	สารอินทรีย์ในดิน (%)	ฟอสฟอรัสในดิน (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)	ไนเตรดในดิน (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)	ประเภทของดินตะกอนที่องน้ำ
1	50	33.105	1.5	0.1	2.45	24.1	3.3	7.76	32.5	3.8	13	0.1	ดินเหนียว
2	28	6.552	1.3	0.1	6.24	22.5	236.7	7.75	30.8	3	16	0.1	ดินเหนียว
3	100	10.029	1.5	0.1	4.52	46	293.9	7.56	31.7	1.9	32	0.1	ดินเหนียวปนร่วน
4	16	7.128	1.5	0.1	2.15	7.5	1	7.25	31.1	2.3	49	2.8	ดินเหนียว
5	80	8.328	1.8	0.1	2	47	551	7.53	30.7	2	11	0.1	ดินเหนียว

รูปที่ 1 ตัวอย่างภาพส่วนหัวของหนอนแดงที่สุ่มตัวอย่างได้ ก = *Polypedilum* sp. ข = *Chironomus* sp. 1 ค = *Einfeldia* sp. 2 ง = *Tanytus* sp. 1

แหล่งน้ำที่ 4 พบหนอนแดงจำนวนปานกลาง แต่มีความหลากหลายมากที่สุด คือพบทั้งหมด 12 สปีชีส์ จำนวน 58 ตัว สปีชีส์ที่เด่นและพบจำนวนมากที่สุดคือ *Tanytus* sp. 1 พบจำนวน 28 ตัว รองลงมาคือ *Polypedilum* sp. และ *Caldopelma* sp. พบสปีชีส์ละ 6 ตัว ถัดมาได้แก่ *Microchironomus* sp. (5 ตัว) *Tribelose* sp. (4 ตัว) *Tanytus* sp. 1 (3 ตัว) *Kiefferulus* sp. (2 ตัว) ที่เหลือพบสปีชีส์ละ 1 ตัว

ได้แก่ *Chironomus* sp. 1 *Orhocladius* sp. *Microspectra* sp. และ *Cryptochironomus* sp.

แหล่งน้ำที่ 5 พบหนอนแดงเพียง 5 ตัว จำนวน 5 สปีชีส์ สปีชีส์ละ 1 ตัว ได้แก่ *Tanytus* sp. 1 *Parachironomus* sp. 1 *Chironomus* sp. 1 *Einfeldia* sp. 1 และ *Einfeldia* sp. 2

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่น พบความหนาแน่นของหนอนแดงมี

ความสัมพันธ์กับปริมาณสารอินทรีย์ในดินตะกอนอย่างมีนัยสำคัญ ($r = 0.922$, $P = 0.026$) (ตารางที่ 3) นอกจากนี้พบความสัมพันธ์ระหว่างการแพร่กระจายของ *Polypedilum* sp. กับปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำอย่างมีนัยสำคัญ ($r = 0.792$, $P = 0.001$) และการแพร่กระจายของ *Tanytus* sp. 1 มีความสัมพันธ์กับปริมาณไนเตรตในดินอย่างมีนัยสำคัญ ($r = 0.999$, $P =$

0.000) ขณะที่การแพร่กระจายของ *Tanytus* sp. 1 มีความสัมพันธ์กับปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ในน้ำอย่างมีนัยสำคัญ ($r = 0.989$, $P = 0.001$) และในลักษณะคล้ายคลึงกัน *Chironomus* sp. 1 มีความสัมพันธ์กับปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ในน้ำอย่างมีนัยสำคัญ ($r = 0.996$, $P = 0.000$)

ตารางที่ 2 จำนวนหนอนแดงและสกุลที่พบในแต่ละแหล่งน้ำ

Subfamily	สกุล	แหล่งน้ำ				
		1	2	3	4	5
Chironominae Tribe Chironomini	<i>Polypedilum</i>	1	38		6	
	<i>Chironomus</i> sp. 1	54		2	1	1
	<i>Chironomus</i> sp. 2		1			
	<i>Einfeldia</i> sp. 1					1
	<i>Einfeldia</i> sp. 2	2				1
	<i>Orhocladius</i> sp.				1	
	<i>Caldopelma</i> sp.	1			6	
	<i>Tribelose</i> sp.				4	
	<i>Kiefferulus</i> sp.	1			2	
	<i>Microchironomus</i> sp.				5	
	<i>Parachironomus</i> sp.					1
Chironominae Tribe Tanytarsini	<i>Microspectra</i> sp.				1	
	<i>Tanytarsus</i> sp. 1	60	1		3	1
	<i>Tanytarsus</i> sp. 2	1				
Tanypodinae	<i>Tanypus</i> sp. 1		1		28	
	<i>Tanypus</i> sp. 2			1		
	<i>Clinotanypus</i> sp.		7			
	รวม	119	48	3	58	5

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่น การแพร่กระจายของหนอนแดงกับปัจจัยทางกายภาพของแหล่งน้ำ

ปัจจัยที่ทดสอบ	ค่าสถิติ	ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ ในน้ำ	ไนเตรดในน้ำ	ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ	การนำไฟฟ้า	pH	อุณหภูมิ	ปริมาณสารอินทรีย์ในดินตะกอน	ฟอสเฟตในดิน	ไนเตรดในดิน	ความลึกของน้ำ	ความลึกที่แสงส่องผ่านน้ำ
ความหนาแน่นของหนอนแดง	Pearson	.794	-.376	-.198	-.808	.316	.645	.922	-.108	.134	-.582	-.655
	Correlation P	.109	.533	.749	.098	.604	.240	.026*	.863	.830	.303	.230
ความหลากหลายของหนอนแดง	Pearson	.047	-.045	-.527	-.640	-.595	-.051	.203	.535	.876	-.795	-.855
	Correlation P	.940	.942	.362	.245	.290	.936	.743	.353	.051	.108	.065
<i>olypedilum</i> sp.	Pearson	-.353	.724	.792	.051	.375	-.443	.279	-.164	-.102	-.552	-.361
	Correlation P	.561	.166	.001*	.935	.534	.455	.649	.792	.870	.334	.551
<i>anypus</i> sp. 1	Pearson	-.306	-.088	-.372	-.530	-.851	-.211	-.202	.856	.999	-.636	-.740
	Correlation P	.617	.888	.537	.358	.068	.733	.744	.064	0.000*	.249	.153
<i>anytarsus</i> sp. 1	Pearson	.989	-.064	-.328	-.544	.484	.845	.846	-.364	-.213	-.113	-.211
	Correlation P	.001*	.919	.589	.343	.408	.071	.071	.546	.713	.856	.734
<i>hironomus</i> sp. 1	Pearson	.996	-.051	-.318	-.519	.501	.865	.827	-.377	-.250	-.059	-.161
	Correlation P	.000*	.935	.602	.370	.389	.058	.084	.531	.685	.925	.795

* มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ

4. สรุปและวิจารณ์การทดลอง

ในการศึกษานี้เป็นการสุ่มตัวอย่างแหล่งน้ำขนาดเล็ก มีการไหลเวียนของน้ำในแหล่งน้ำน้อย จึงมีการสะสมของสารอินทรีย์และแร่ธาตุสารอาหารสูง ทำให้พบแต่ สปีชีส์ที่ทนต่อมลพิษได้ดีหรือในแหล่งน้ำที่มีคุณภาพน้ำต่ำ ซึ่งผลการทดลองนี้สอดคล้องกับการศึกษาหลายฉบับ เช่น Cranston ศึกษาหนอนแดงภายหลังการเกิดสึนามิ ในแหล่งน้ำในภาคใต้ของประเทศไทย ตั้งแต่จังหวัดระนองถึงกระบี่ ในช่วง พ.ศ. 2548 และ ม.ค. และ มิ.ย. ค.ศ. 2006 และ พบ *Tanytus* อยู่ในแหล่งน้ำคั้นที่มีอุณหภูมิสูง และมีธาตุอาหารสูง นอกจากนี้ยังรายงาน ว่า *Clinotanytus* สามารถทนต่อมลพิษสารอินทรีย์ได้สูง ขณะที่ *Tanytarsus* เป็นสปีชีส์ที่ทนต่อสภาพแวดล้อมได้กว้าง พบทั้งในบ่อที่ได้รับและไม่ได้รับผลกระทบจากสึนามิ และ *Polypedilum* เป็นสปีชีส์ที่พบมากในเขตร้อนชื้นทั้งในบ่อที่ได้รับผลกระทบและไม่ได้รับผลกระทบจากสึนามิ ขณะที่ *Kiefferulus* พบในดินตะกอนละเอียดโดยเฉพาะในบ่อ แอ่งน้ำ และนาข้าว

ในการทำงานเดียวกัน *Chironomus* มักพบในแหล่งน้ำที่มีอินทรีย์สารสูง [4] Ebrahimnezhad and Fakhri รายงานว่า *Chironomus* ชอบอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่ปนเปื้อนด้วยมลพิษและมีปริมาณออกซิเจนในน้ำต่ำ เนื่องจาก *Chironomus* มีฮีโมโกลบินปริมาณสูง ทำให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในบริเวณที่มีออกซิเจนต่ำได้ [9] แหล่งน้ำที่ 3 และ 5 เป็นแหล่งน้ำธรรมชาติมีการปนเปื้อนมลพิษน้อย สปีชีส์ที่พบเฉพาะในแหล่งน้ำนี้มักไม่พบในแหล่งน้ำอื่น ได้แก่ *Einfeldia* sp.1 *Einfeldia* sp.1 และ *Parachironomus* sp. หนอนแดงสปีชีส์ดังกล่าวจึงน่าจะเป็นสปีชีส์ที่ทนต่อมลพิษได้ดี และพบในแหล่งน้ำที่มีคุณภาพดี อย่างไรก็ตามผลที่ได้ยังไม่ชัดเจน เนื่องจากพบหนอนแดงทั้ง 3 สปีชีส์เพียงสปีชีส์ละ 1 ตัว เท่านั้น ซึ่ง Ebrahimnezhad and Fakhri และ Hudson et al. พบ *Einfeldia* ในแหล่งน้ำที่มีสารอาหารปริมาณมากเล็กน้อย ขณะที่พบ *Parachironomus*

abortivus ในลำธารและแม่น้ำใน North Carolina ที่ปนเปื้อนด้วยทั้งสารมลพิษและของเสียที่เป็นสารอินทรีย์ [9], [10]

ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างความหนาแน่นของ *Tanytus* sp. 1 ในแหล่งน้ำที่ 4 กับปริมาณไนเตรตในดิน แต่เนื่องจากจำนวนแหล่งน้ำที่นำมาเปรียบเทียบมีจำนวนน้อยเพียง 5 แหล่งน้ำเท่านั้น และปริมาณไนเตรตในดินของทุกแหล่งน้ำมีค่าน้อยมาก (< 0.1) มีเพียงแหล่งน้ำที่ 4 เท่านั้น มีปริมาณไนเตรตสูง (2.8 มก./ลิตร) ดังนั้นความสัมพันธ์ที่ได้จึงยังไม่สามารถยืนยันได้แน่นอน จำเป็นต้องมีการสำรวจแหล่งน้ำในจำนวนที่มากกว่านี้

การพบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างความหนาแน่นของ *Polypedilum* sp. ในแหล่งน้ำที่ 2 กับปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ สันนิษฐานว่า *Polypedilum* sp. อาจชอบอยู่ในน้ำที่มีปริมาณออกซิเจนสูง

สำหรับแหล่งน้ำที่ 1 ซึ่งพบ *Chironomus* sp. 1 และ *Tanytarsus* sp. 1 เป็นจำนวนมาก และพบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างทั้งสองสปีชีส์กับปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ในน้ำ สันนิษฐานว่าหนอนแดงทั้ง 2 สปีชีส์อาจกินแพลงก์ตอนพืชเป็นอาหาร อย่างไรก็ตาม ปริมาณฟอสเฟตในดินตะกอนและปริมาณไนเตรตที่ละลายน้ำของแหล่งน้ำทั้งสองมีค่าใกล้เคียงกับแหล่งน้ำอื่นๆ แพลงก์ตอนพืชที่พบจำนวนมากได้ใช้ธาตุอาหารเหล่านี้ในการเจริญเติบโต จึงทำให้ธาตุอาหารในน้ำลดลง แหล่งน้ำที่ 4 จึงพบหนอนแดงหลากหลายมากที่สุด มีปริมาณไนเตรตและฟอสเฟตในดินสูงกว่าแหล่งน้ำอื่นมาก และมีระดับน้ำตื้นที่สุด ดังนั้นปริมาณไนเตรตและฟอสเฟตในดินร่วมกับแสงที่ส่องผ่านได้มากอาจส่งเสริมการ

เจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืชซึ่งเป็นอาหารของหนอนแดง อย่างไรก็ตามปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ในแหล่งน้ำที่ 4 มีปริมาณน้อยใกล้เคียงกับแหล่งน้ำอื่นอีก 3 แห่ง ยกเว้นแหล่งน้ำที่ 1 จึงอาจเป็นไปได้ที่ขณะสุ่มตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชในแหล่งน้ำที่ 4 นั้นตรงกับช่วงเวลาที่มีการเพิ่มจำนวนไม่มากของแพลงก์ตอนพืช

ปริมาณไนเตรตและฟอสเฟตที่ละลายน้ำของแหล่งน้ำที่ 4 มีค่าใกล้เคียงกับแหล่งน้ำอื่น สันนิษฐานว่า ไนเตรตและฟอสเฟตในดินตะกอนอาจเป็นอาหารของหนอนแดงโดยตรง หรือไนเตรตและฟอสเฟตในดินอาจค่อยๆถูกปล่อยออกมาจากดินที่ละลายในน้ำและถูกใช้ในการเติบโตของแพลงก์ตอนพืชอย่างสม่ำเสมอ ขณะเดียวกันแพลงก์ตอนพืชถูกกินโดยหนอนแดงอย่างต่อเนื่องจึงมีผลทำให้ปริมาณไนเตรต ฟอสเฟตที่ละลายน้ำและปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ในน้ำของแหล่งน้ำที่ 4 มีค่าใกล้เคียงกับแหล่งน้ำอื่น ๆ

การทดลองนี้ทำการสุ่มตัวอย่างน้ำเป็นจุดและสุ่มตัวอย่างเพียงครั้งเดียว ทำให้ไม่สามารถสรุปความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพกับการแพร่กระจายของหนอนแดงได้ เนื่องจากปัจจัยทางกายภาพของแหล่งน้ำไม่คงที่ มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นการศึกษาผลของปัจจัยทางกายภาพที่มีต่อหนอนแดงในแหล่งน้ำ ควรทำการตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของแหล่งน้ำที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี ซึ่ง Langdon *et al.* เสนอว่าการสุ่มตัวอย่างน้ำเป็นจุดๆตลอดทั้งปี ไม่ได้เป็นตัวแทนสภาพในปัจจุบัน นอกจากนี้ปัจจัยอื่นๆ เช่น ชนิดของดินตะกอนได้

ท้องน้ำ พืชน้ำและประชากรปลาที่อาจมีอิทธิพลต่อ
 หนองแดงมากกว่าปริมาณฟอสฟอรัสในน้ำ [11]

ในการศึกษานี้พบความสัมพันธ์อย่างมี
 นัยสำคัญระหว่างความหนาแน่นของหนองแดงกับ
 ปริมาณสารอินทรีย์ในดิน ผลที่ได้อาจเกิดจากแหล่งค้
 ดอนพืชที่ตายตกลงสู่ตะกอนก้นบ่อ ทำให้แหล่งน้ำที่
 มีแหล่งค้ดอนพืชที่เป็นอาหารของหนองแดงจำนวน
 มาก มีปริมาณสารอินทรีย์มากหรือสารอินทรีย์ในดิน
 มาก ซึ่งสารอินทรีย์เหล่านี้เป็นอาหารของหนองแดง

แหล่งน้ำที่พบหนองแดงหนาแน่นมากที่สุด
 เป็นแหล่งน้ำที่มีความตื้นมาก ลึกไม่เกิน 50
 เซนติเมตร จึง อนุมานได้ว่าหนองแดงชอบอาศัยอยู่
 ในแหล่งน้ำตื้นมาก แสงส่องถึงก้นบ่อ และแหล่งค้
 ดอนพืชสามารถเจริญเติบโตทั่วทั้งบ่อ

แหล่งน้ำที่ 5 เป็นแหล่งน้ำที่มีความลึกน้อย
 กว่าแหล่งน้ำที่ 3 และมีบัวสายปกคลุมพื้นผิวประมาณ
 70% แต่พบหนองแดงจำนวนน้อย อาจเนื่องจากบัว
 สายที่ปกคลุมพื้นผิวน้ำก้นบ่อให้แสงอาทิตย์ส่องถึงก้น
 บ่อ มีผลให้อาหารของหนองแดงในบริเวณท้องน้ำมี
 ปริมาณน้อย

นอกจากความลึกแล้ว ปัจจัยที่คาดว่ามีผลทำ
 ให้พบหนองแดงจำนวนน้อยในแหล่งน้ำที่ 3 และ 4
 คือ ชนิดของดินตะกอนท้องน้ำ แหล่งน้ำที่ 3 มีดิน
 ตะกอนใต้ท้องน้ำเป็นดินเหนียวปนดินร่วน ขณะที่
 แหล่งน้ำอื่นพบว่าดินตะกอนท้องน้ำเป็นดินเหนียว มี
 การศึกษาหลายฉบับรายงานว่า หนองแดงมักแทรก
 ลงไปในดินตะกอน ลึกไม่กี่เซนติเมตร และอนุภาค
 ของดินตะกอนมีอิทธิพลต่อการแพร่กระจายของ
 หนองแดงบางสปีชีส์ [2] เช่น *Kiefferuleus*
brevibucca Freeman หลีกเลียงทรายหยาบและชอบ
 อนุภาคขนาดเล็กในโคลนมากกว่าทรายหรือ
 ส่วนผสมของอนุภาคหลายชนิด [12] *Glytendipes*

paripes Edwards ชอบอยู่ในบริเวณแคบๆ ที่มี
 สารอินทรีย์สูง (Humic) และส่วนใหญ่เป็นอนุภาค
 ขนาด 1,100-1,700 μm [13]

โดยสรุป แหล่งน้ำที่ตื้นตัวอย่างมีขนาดเล็ก
 มีการไหลเวียนของน้ำน้อย ทำให้มีการสะสม
 สารอินทรีย์และแร่ธาตุในแหล่งน้ำสูง จึงพบแต่สปีชีส์
 ที่ทนต่อมลพิษได้ดี หรือชอบอยู่ในน้ำที่มีสารอินทรีย์
 ปริมาณสูง หนองแดงชอบอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่ตื้น
 มาก และมีสารอินทรีย์สูง ปัจจัยที่อาจเป็นตัว
 กำหนดการแพร่กระจายของหนองแดงในแหล่งน้ำ
 คือ ความลึก ชนิดของดินตะกอนท้องน้ำ และอาหาร
 ของหนองแดง ซึ่งได้แก่ สารอินทรีย์ในดินตะกอน
 และแหล่งค้ดอนพืชรวมทั้งสาหร่าย

5. กิตติกรรมประกาศ

รายงานนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัย กองทุน
 วิจัยมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ
 2551

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] Lindegaard, C., Classification of Water-
 Bodies and Pollution, pp. 385-404, In
 Armitage, P., Cranston, P. S. and Pinder, L.
 C. V. (eds.), The Chironomidae: the Biology
 and Ecology of Non-Biting Midges,
 Chapman & Hall, London, 1995.
- [2] Cranston, P. S., Introduction to Chirono-
 midae, pp. 1-5, In Armitage, P., Cranston, P.
 S. and Pinder, L. C. V. (eds), The Chirono-
 midae: the Biology and Ecology of Non-

- Biting Midges, Chapman & Hall, London, 1995.
- [3] Cranston, P.S., Chironomidae, In Yule C. M. and H.S. Yong (eds.), The Freshwater Invertebrates of Malaysia and Singapore, Academy of Sciences, Malaysia, pp. 716-733, 2004.
- [4] Cranston, P. S., The Chironomidae larvae Associated with the Tsunami-impacted Waterbodies of the Coastal Plain of Southwestern Thailand, The Raffles Bulletin of Zoology, Vol. 55(2), pp. 231-244, 2007.
- [5] ชรรมรภัย ละอองนวล, การวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ, คณะเกษตรอุตสาหกรรม.สถาบันราชภัฏ อุบลราชธานี, หน้า 184-187, 2541.
- [6] Simpson, K. W. and Bode, R. W., Common larvae of Chironomidae (Diptera) from New York State Stream and Rivers Bulletin No 439, The State Education Department Albany, New York, 105 pages, 1980.
- [7] Cranston, P. S., The Electronic guide to the Chironomidae of Australia, Available Source: <http://entomology.ucdavis.edu/chironomidae/>, 25 April 2006.
- [8] Epler, J. H., Identification Manual for the Larval Chironomidae (Diptera) of North and South Carolina, North Carolina Department of Environment and Natural Resources, Division of Water Quality, Environmental Sciences Section, Available Source: <http://www.wesb.enr.state.nc.us/BAUwww/Chironomid.htm>, 27 September 2001.
- [9] Ebrahimnezhad, M. and Fakhri, F., Taxonomic study of Chironomidae (Diptera) Larvae of Zayandehrood River, Iran, and Effects of Selected Ecological Factors on their Abundance and Distribution, Iranian Journal of Science and Technology, Transection A, Vol. 29 (A1), pp. 89-105, 2005.
- [10] Hudson, P. L., Lenat, D. R., Caldwell, B. A. and Smith, D., Chironomidae of the Southeastern United States: A Checklist of Species and Notes on Biology, Distribution, and Habitat, Fish and Wildlife Research, Vol. 7, pp. 1-46, 1990.
- [11] Langdon, P. G., Ruiz, Z., Broderson, K. P. and Foster, I. D. L., Assessing Lake Eutrophication using Chironomids: Understanding the Nature of Response in Different Lake Types, Freshwater Biology, Vol. 51, pp. 562-577, 2006.
- [12] McLachlan, A. P., Substrate Preferences and Invasion Behaviour Exhibited by Larvae of *Nilodorum brevibuca* Freeman (Chironomidae) under Experimental Conditions, Hydrobiologia, Vol.33, pp.237-49, 1969.
- [13] McLachlan, A. J., Factors Restricting the Range of *Glyptotendipes paripes* Edwards (Diptera: Chironomidae) in a Bog Lake, Journal of Animal Ecology, Vol. 45, pp.105-113, 1976.