

# การศึกษาเบื้องต้นของหนอนแಡงในแหล่งน้ำจืดในประเทศไทย

## Preliminary Study of Chironomid Larvae in Freshwater Ecosystems in Thailand

กรณี อุทโยภาต

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ สุนย์รังสิต ปทุมธานี 12121

### บทคัดย่อ

การศึกษาหนอนแಡงในแหล่งน้ำในประเทศไทยยังมีผู้ศึกษาน้อย ในการศึกษานี้จึงสุ่มตัวอย่างคินตะกอนจากแหล่งน้ำขนาดเล็กและตื้นจำนวน 3 แหล่ง หนอนแಡงจะถูกแยกออกตามจากคินตะกอนและจัดจำแนกจนถึงระดับต่ำสุดเท่าที่จะทำได้ นอกจากนี้ยังทำการวัดปัจจัยทางกายภาพและเคมีของแหล่งแหล่งน้ำ ผลการศึกษาพบหนอนแಡง 2 สปีชีส์ 5 ชนิด และ 2 สับแฟ้มวิธี แหล่งน้ำที่มีสารอินทรีย์สูงและมีปริมาณออกซิเจนที่ลดลงน้ำด้ำมีความหลากหลายของหนอนแಡงน้อยกว่าแหล่งน้ำที่มีจำนวนหนาแน่นมากกว่าแหล่งน้ำที่มีสารอินทรีย์ต่ำและมีปริมาณออกซิเจนที่ลดลงน้ำสูง โดย *Chironomus alternans* และ *Kiefferulus intertinctus* เป็นสปีชีส์ที่พบจำนวนมากที่สุดในแหล่งน้ำมีสารอินทรีย์สูง แหล่งน้ำที่มีสารอินทรีย์ต่ำและมีปริมาณออกซิเจนสูงมีจำนวนหนอนแಡงน้อยกว่ามากแต่มีสปีชีส์หลากหลายกว่า ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อความหลากหลายและความอุดมสมบูรณ์ของหนอนแಡงในแหล่งน้ำ ได้แก่ ปริมาณสารอินทรีย์ ปริมาณออกซิเจนและอุณหภูมิของน้ำ

### Abstract

The study of chironomid larvae in freshwater ecosystems in Thailand is relatively few. This study, therefore, monitored chironomid larvae from three small shallow ponds. Chironomid larvae were sorted from sediment samples and identified to the lowest possible taxonomic level. Physical and chemical parameters from each pond were determined. Two species, five genera and 2 subfamilies of chironomid larvae were found. Chironomid larvae were more abundant in ponds with high levels of organic substances and low levels of dissolved oxygen in which *Chironomus alternans* and *Kiefferulus intertinctus* were the dominant species. Chironomid larvae from the pond with low level of organic substances and high level of dissolved oxygen had higher species diversity but with much less abundance. Dissolved oxygen, temperature and organic substances seemed to be the main environmental factors affecting the species composition and abundance of chironomid larvae in these ponds.

**Keywords:** chironomid larvae, freshwater ecosystems, *Chironomus alternans*, *Kiefferulus intertinctus*

## 1. บทนำ

หนอนแครง (Chironomid Larva) เป็นตัวอ่อนของรั้นไม่กัดเลือด (Nonbiting Midges) อยู่ใน Class Insecta, Order Diptera, Family Chironomidae ตัวเต็มว่าวางไข่บนผิวน้ำหรือตามพืช嫩 ตัวอ่อนมีการเดินโถ 4 ระยะ ช่วงเวลาการเดินโถของตัวอ่อนนี้อยู่กับสปีชีส์และสิ่งแวดล้อม [1] ตัวอ่อนบางสปีชีส์หากินอิสระ บางสปีชีส์สร้างท่อจากดินตะกอนและเส้นใยที่ปล่อยออกมานاحกต่อมน้ำลาย [2] บางสปีชีส์กินสาหร่ายและไครอะตอนเป็นอาหารบางสปีชีส์กินสารอินทรีย์ที่เน่าเปื่อย (Organic Detritus) เป็นอาหาร [3] ระยะตักแต่สั้น อาจหากินอิสระและว่ายน้ำว่องไว หรืออาจอยู่เฉยๆ กันที่ [4]

หนอนแครงมีลำตัวคล้ายหนอนสีแดง จึงมีชื่อเรียก อีกอย่างหนึ่งว่า Blood Worm มีส่วนหัวแยกออกจากลำตัว หัวเจน ส่วนหัวมีเปลือกแข็งหุ้ม (Sclerotized) ลำตัวเป็นปล้องอ่อนนุ่ม มีสีแดงเนื่องจากสารสีแดงในเลือด คือ Erythrocyteinin ทำหน้าที่จับกันออกซิเจน ทำให้สามารถอุดูในน้ำที่มีออกซิเจนต่ำได้ [3]

การศึกษาคุณภาพของแหล่งน้ำส่วนใหญ่เป็นการศึกษาโครงสร้างชุมชนของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ขนาดใหญ่ที่อาศัยอยู่บนดิน (Benthic Macroinvertebrate Community) ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของความหลากหลายของสปีชีส์และความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งสปีชีส์ Kagalou et al. ได้เสนอแนวทางการศึกษาใหม่ ได้แก่ การศึกษาสปีชีส์ที่เป็นตัวบ่งชี้ (Indicator) คุณภาพน้ำ โดยเสนอว่าวิธีนี้อาจมีประสิทธิภาพมากกว่า เพราะใช้วิธีการศึกษาน้อยกว่า แต่สิ่งที่สำคัญคือต้องเลือกสปีชีส์ที่เหมาะสมสมกับสภาพแหล่งน้ำ เพื่อสามารถบ่งบอกการเปลี่ยนแปลงในแหล่งน้ำได้อย่างรวดเร็วทันท่วงที [5]

หนอนแครงพบแพร่กระจายในแหล่งน้ำจืดทั่วโลก เนื่องจากมีความคงทนต่อสภาพแวดล้อม เช่น ปริมาณออกซิเจน สารอินทรีย์ ได้ในระดับกว้าง [6] ดังนั้นหนอนแครงจึงนักกูดใช้เป็นตัวบ่งชี้สำหรับมลภาวะในแหล่งน้ำ [5] อย่างไรก็ตาม การศึกษาหนอนแครงในแหล่งน้ำในประเทศไทยยังมีผู้ศึกษาน้อย นอกจากนี้การศึกษาแหล่งน้ำจืดที่เป็น

น้ำนั่งในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นการศึกษาแหล่งน้ำขนาดใหญ่ เช่น ปากแม่น้ำ ลำเก็บน้ำ การศึกษาแหล่งน้ำขนาดเล็ก ดังนี้ อยู่ในแหล่งชุมชน มีโอกาสได้รับของเสียจากน้ำเรือน การเกษตรหรือโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งมีผู้ศึกษาน้อย ดังนั้นในการศึกษานี้จึงทำการศึกษาเบื้องต้น สปีชีส์และความอุดมสมบูรณ์ของหนอนแครงในแหล่งน้ำต้นขนาดเล็กในประเทศไทย โดยคาดหวังว่าจะได้ทราบข้อมูลดังนี้ 1) สปีชีส์หรือระดับการจัดจำแนกค่าสูดเท่าที่จะทำได้ของหนอนแครงที่พบในแหล่งน้ำจืดในประเทศไทย 2) ทราบความสัมพันธ์ทางประการระหว่างปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมและความหลากหลายและความอุดมสมบูรณ์ของหนอนแครงในแหล่งน้ำ

## 2. อุปกรณ์และวิธีการ

### 2.1 สถานที่สุ่มตัวอย่าง

ทำการสุ่มตัวอย่างระหว่างวันที่ 20 ก.พ. - 20 มี.ค. 2550 โดยสุ่มตัวอย่าง 3 แหล่งน้ำดังนี้

แหล่งน้ำที่ 1 ตั้งอยู่ที่บ้านท่าโภลง ซอยราษฎร์ ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี มีพื้นที่ประมาณ 3 ไร่ มีความกว้างประมาณ 100 เมตรและยาวประมาณ 200 เมตร ลึกเฉลี่ยประมาณ 1 เมตร ด้านหนึ่งของแหล่งน้ำเป็นบ้านที่อยู่อาศัย พื้นที่พืชมีต้นบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn) ปกคลุมอยู่ประมาณ 10 % ของพื้นที่

แหล่งน้ำที่ 2 ตั้งอยู่บริเวณเลียงสัตว์ของภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต จังหวัดปทุมธานี เป็นบ่อน้ำอยู่หลังคอกสุกร มีจำนวน 2 บ่อ และมีทางเขื่อนคือกัน ตัวบ่อมีรูปร่างคล้ายสี่เหลี่ยมกลางหมุน ด้านที่กว้างมากที่สุดมีความยาวประมาณ 20 เมตรและยาวประมาณ 30 เมตร ประกอบด้วยส่วนตื้นบริเวณขอบบ่อ และส่วนลึกตรงกลางบ่อ น้ำลึกสูงสุดประมาณ 1.80 เมตร ส่วนตื้นมีความลึกประมาณ 0.50 เมตร บ่อที่ 2 เป็นรูปสี่เหลี่ยมพื้นผ้ามีความกว้างประมาณ 30 เมตร ยาวประมาณ 50 เมตร ส่วนที่ลึกสุดคือ 1.5 เมตร ส่วนที่ตื้นโดยเฉลี่ย

ประมาณ 0.60 เมตร บริเวณรอบบ่อของทั้งสองถูกปกคลุมด้วยริมฝีด้านในของต้นมะม่วง (*Mangifera indica*) ต้นกล้วย (*Musa sp.*) และต้นไผ่ (*Bambusa sp.*) และพื้นผิวน้ำบริเวณริมน้ำบ่อปกคลุมด้วยพักน้ำ (*Ipomoea aquatica* Forssk) และพักกระเฉด (*Neptunia oleracea* Lour) ประมาณ 5 % ของพื้นที่บ่อที่ 1 ทำหน้าที่รองรับของเสียจากคอกสุกรโดยตรงเมื่อมีปริมาณน้ำมาก น้ำจะก้นบ่อที่ 1 จะล้นมาที่บ่อที่ 2 เนื่องจากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเบื้องต้น พบว่าปัจจัยทางกายภาพและเคมีของบ่อน้ำทั้งสองมีความคล้ายคลึงกันมาก คั่งน้ำซึ่งจัดว่าทั้งสองบ่อเป็นแหล่งน้ำเสียมาก

แหล่งน้ำที่ 3 เป็นคูน้ำริมถนนบริเวณบ้านข้ามศอกวิทยบริการมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ปทุมธานี มีความกว้างประมาณ 3 เมตร ยาวประมาณ 130 เมตร ความลึกสูงสุดประมาณ 1.2 เมตร ส่วนด้านมีความลึกโดยเฉลี่ย 0.55 เมตร พื้นผิวน้ำปกคลุมด้วยบัว睡莲 (*Nymphaea capensis*) และจอก (*Pistia stratiotes* L.) ประมาณ 60 % ของพื้นที่

## 2.2 การสุ่มตัวอย่าง และ การวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

ตัวอย่างคินตะกอนถูกสุ่มตัวอย่างเก็บโดยใช้ Core Sampler ปัจจัยทางกายภาพและเคมีของน้ำได้ถูกตรวจวัดหนอนแดงถูกแยกออกมาจากตัวอย่างคินตามวิธีของ Davis et al. [7] และเก็บไว้ใน 70 % แอลกอฮอล์ จากนั้นนำมาแยกก่อรุ่มตามลักษณะที่คล้ายคลึงกันภายในตัวอย่างโดยใช้สารเคมี KOH ถังคืน เพื่อให้ล้านเนื้อใส จากนั้นนำไปเผา (Mount) บนแผ่นสไลด์แก้ว และนำไปส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์ เพื่อจัดจำแนกจนถึงระดับคำศูนเท่าที่จะทำได้ ตามวิธีของ Davis and Christidis [2] และ Simpson and Bode [8]

จำนวนหนอนแดงต่อหนึ่งตารางเมตรคำนวณตาม Davis et al. โดยมีค่าเท่ากับจำนวนหนอนแดงเฉลี่ยต่อ Core คูณด้วย Multiplying Factor และ Multiplying Factor มีค่าเท่ากับ  $1 / 3.14 \times \text{รัศมี}^2$  [7]

## 3. ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

ปัจจัยทางเคมีและการพัฒนาของแหล่งน้ำแสดงในตารางที่ 1 และชนิดของหนอนแดงและจำนวนที่พบแต่ละแหล่งน้ำแสดงในตารางที่ 2

แหล่งน้ำที่ 1 พบรหนอนแดงหนาແນ่นที่สุด คือ 1205.45 ตัว/ตารางเมตร รองลงมาคือแหล่งน้ำที่ 2 และแหล่งน้ำที่ 3 ซึ่งพบ 434.80 ตัว/ตารางเมตร และ 63.16 ตัว/ตารางเมตร ตามลำดับ สำหรับชนิดของหนอนแดงซึ่งจำแนกได้ในระดับเท่าที่จะทำได้มีดังนี้

แหล่งน้ำที่ 1 พบรหนอนแดง 2 สปีชีส์ คือ *Chironomus alternans* และ *Kiefferulus intertinctus* และสปีชีส์ที่พบมากที่สุดถึง 99 % คือ *Chironomus alternans*

แหล่งน้ำที่ 2 พบรหนอนแดง 6 สปีชีส์ ได้แก่ *Chironomus alternans*, *Kiefferulus intertinctus*, *Cladopeltm sp.*, *Cryptochironomus sp.*, Subfamily *Podonominae* และ Subfamily *Damesinae* แต่สปีชีส์ที่พบมากที่สุดถึง 90 % คือ *Kiefferulus Intertinctus*

แหล่งน้ำที่ 3 พบรหนอนแดง 4 สปีชีส์ ได้แก่ *Cladopeltm sp.*, *Cryptochironomus sp.*, *Dicrotendipes sp.* และ Subfamily *Podonominae* ทุกสปีชีส์พบจำนวนน้อยไม่แตกต่างกัน

สำหรับแหล่งน้ำที่ 2 มีปริมาณไนเตรตสูงกว่าแหล่งน้ำอื่น เนื่องจากรองรับของเสียจากคอกสุกรอย่างไร้ความปริมาณคลอโรฟิล อ ซึ่งแสดงถึงปริมาณแพลงค์ตอนพืชในแหล่งน้ำมีปริมาณน้อย และน้อยกว่าแหล่งน้ำที่ 3 ซึ่งมีปริมาณไนเตรตน้อยกว่า อาจเนื่องจากปริมาณแสงที่ส่องลงสู่แหล่งน้ำที่ 2 มีค่าน้อยกว่าแหล่งน้ำที่ 3 ทำให้การสังเคราะห์แสงเกิดขึ้นได้น้อยกว่า และแพลงค์ตอนพืชเจริญเติบโตได้น้อยกว่า ซึ่ง Pinder et al. รายงานว่าปริมาณหนอนแดงที่พบในทะเลสาปเมืองเพิร์ช ประเทศออสเตรเลีย มีความสัมพันธ์กับธาตุอาหารในน้ำ หนอนแดงมักพบจำนวนมากในแหล่งน้ำที่มีธาตุอาหารสูง เนื่องจากเป็นผลให้แพลงค์ตอนพืชซึ่งเป็นอาหารของหนอนแดงมีการเจริญเติบโตและมีปริมาณมาก [9] ในการศึกษานี้พบว่าปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการแพร่กระจายของหนอนแดง

ตารางที่ 1 ปัจจัยทางเคมีและการพิมพ์แบบทดสอบ海棠花

สถานที่	ปริมาณ ออกซิเจนที่ ละลายน้ำ (mg/l)	อุณหภูมิ (°C)	การนำไฟฟ้า ( $\mu\text{S}$ )	pH	ความลึกที่ แสดงส่องผ่าน น้ำ (cm)	ค่าความ เป็นกรด (mg/l)	แม่น้ำน้ำยี่- น้ำโกรอน (mg/l)	น้ำคราด (mg/l)	ผลทดสอบ
วันที่ 1 20 ก.พ. 2550	2.6	29	41	7.56	20.5	0.406	0.17	0.765	0.276
แหล่งน้ำที่ 2 7 มีค 2550	2.96	30.3	62	7.2	29	0.165	0.05	1.515	0.234
แหล่งน้ำที่ 3 20 มีค 2550	6.26	29.2	96	7.41	55	0.17	0.002	0.739	0.322

ตารางที่ 2 ชนิดและจำนวนของหนอนแมลงพีเพลส海棠花

ชนิด/จำนวนหนอนแมลง		แหล่งน้ำที่ 1	แหล่งน้ำที่ 2	แหล่งน้ำที่ 3
Subfamily Chironominae	<i>Chironomus alternans</i>	227	1	
	<i>Kiefferulus intertinctus</i>	2	56	3
	<i>Cladopelma sp.</i>		1	
	<i>Cryptochironomus sp.</i>		3	
	<i>Dicrotendipes sp.</i>	1	2	
Subfamily Podonominae		2		
Subfamily Diamesinae		1		
จำนวนรวมทั้งหมด (ตัว)	229	62	9	
จำนวนหนอนแมลงเดลิชต์ Core (ตัว)	11.45	4.13	0.6	
จำนวนหนอนแมลงสีเทาอ่อนที่หนึ่งต่อกรามเมตร (ตัว)	1205.45	434.8	63.16	

ในแหล่งน้ำคือปริมาณสารอินทรีย์หรือธาตุอาหารในน้ำซึ่งแหล่งน้ำที่ 1 ที่อยู่ติดกับบ้านเรือนมุขย์มีโอกาสได้รับของเสียจากกิจกรรมของมนุษย์ทำให้มีปริมาณสารอินทรีย์สูง สังเกตได้จากค่าแอมโนเนียม-ไนโตรเจนซึ่งมีค่าสูงกว่าแหล่งน้ำอื่น แสดงถึงการย่อยสลายสารอินทรีย์ในแหล่งน้ำ ขณะเดียวกันแหล่งน้ำที่ 2 มีปริมาณสารอินทรีย์สูง เนื่องจากมูลสุกรที่ถูกฆ่าล้างลงมา แหล่งน้ำทั้งสองแสดงลักษณะที่คล้ายคลึงกัน คือมีอนุ孈องดงสปีชีส์ไดสปีชีส์หนึ่งจำนวนมากกว่าสปีชีส์อื่นอย่างเห็นได้ชัด สำหรับอนุ孈องดงที่พบจำนวนมากในแหล่งน้ำที่ 1 คือ *C. alternans* และสปีชีส์ที่พบจำนวนมากในแหล่งน้ำที่ 2 คือ *K. Intertinctus* สันนิษฐานว่าอนุ孈องดงทั้งสองสปีชีส์ชอบอยู่ในแหล่งน้ำที่มีสารอินทรีย์ปริมาณสูง และทั้งสองสปีชีส์อาจทนต่อมลภาวะของแหล่งน้ำได้ดี สังเกตได้จากปริมาณออกซิเจนที่ลดลงในแหล่งน้ำที่ 1 และแหล่งน้ำที่ 2 ซึ่งมีปริมาณต่ำ เมื่อเทียบกับแหล่งน้ำที่ 3 รายงานการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Kagalou *et al.* ซึ่งรายงานว่าสารอินทรีย์ในเดินตะกอนท้องน้ำมีส่วนสำคัญต่อความอุดมสมบูรณ์ของอนุ孈องดง และอนุ孈องดงแต่ละสปีชีส์ตอบสนองต่อมลภาวะได้แตกต่างกัน สปีชีส์ที่ทนต่อมลภาวะมากที่สุดอยู่ใน Subfamily Chironominae [5] ในการศึกษานี้ทั้ง *C. alternans* และ *K. Intertinctus* ที่พบในแหล่งน้ำที่ 1 และ 2 ต่างก็อยู่ใน Subfamily Chironominae เช่นเดียวกัน อย่างไรก็ตาม เหตุใดแหล่งน้ำทั้งสองจึงพบสปีชีส์ของอนุ孈องดงแตกต่างกันไปนั้น ยังต้องการการศึกษาต่อไป

สำหรับแหล่งน้ำที่ 3 ซึ่งพบอนุ孈องดงจำนวนมากน้อยแต่มีความหลากหลายมากเมื่อเทียบกับแหล่งน้ำอื่น เนื่องจากทุกสปีชีส์ที่พบมีจำนวนเท่าๆ กัน นอกจากนั้นยังไม่พบ *C. alternans* และ *K. Intertinctus* ในแหล่งน้ำนี้ สันนิษฐานว่าสปีชีส์ที่พบในแหล่งน้ำนี้เป็นสปีชีส์ที่อ่อนแอกต่อมลภาวะ เนื่องจากกำลังเป็นต้องอยู่ในแหล่งน้ำที่มีปริมาณออกซิเจนและปริมาณคลอรอฟิลล์สูง ดังที่พบในคุณภาพของน้ำในแหล่งน้ำที่ 3 อย่างไรก็ตาม แม้ว่าแหล่งน้ำที่ 3 มีปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมเหมาะสมกับการดำรงชีวิต

ของอนุ孈องดง แต่พบอนุ孈องดงในแหล่งน้ำนี้เพียงจำนวนน้อย สันนิษฐานว่าอาจเนื่องมาจากอุณหภูมิของน้ำที่สูง ในฤดูร้อน ไม่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของอนุ孈องดง ซึ่ง Kagalou *et al.* รายงานว่าอนุ孈องดงที่มีปริมาณสปีชีส์และความอุดมสมบูรณ์ของอนุ孈องดงยังขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของน้ำ [5] และ Pinder *et al.* รายงานว่าสปีชีส์และความอุดมสมบูรณ์ของอนุ孈องดงที่สูงตัวอย่างจากทะเลสาปในเมืองเพรช ประเทศไทยเรเลีย มีความแตกต่างกันในแต่ละฤดูกาลที่ทำการสุ่มตัวอย่าง เพราะอนุ孈องดงเป็นตัวอ่อนของแมลง ดังนั้นระยะเวลาการเติบโตของตัวอ่อน การอุดกจากดักแด้ไปเป็นตัวเติมวัยหรือการวางไข่ จึงแบ่งผันตามอุณหภูมิ [9] อนุ孈องดงในแหล่งน้ำที่ 2 และแหล่งน้ำที่ 3 ถูกสุ่มตัวอย่างเก็บในช่วงเดือน มีนาคม พ.ศ. 2550 ซึ่งเป็นช่วงที่อากาศร้อนจัด และร้อนกว่าอุณหภูมิในเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เก็บตัวอย่างอนุ孈องดงจากแหล่งน้ำที่ 1 มาก และ ถึงแม้ว่าแหล่งน้ำที่ 3 จะมีบัวสุชาติโนนบล (*Nymphaea capensis*) และขอ (*Pistia stratiotes* L.) ขึ้นปกคลุมพื้นที่อยู่ถึง 60 % ช่วยคงปริมาณความร้อนจากแสงแดดที่ตกลงสู่แหล่งน้ำได้บ้าง แต่แหล่งน้ำที่ 3 แหล่งน้ำที่ 3 เป็นแหล่งน้ำตื้น ดังนั้นในช่วงเวลาของวันที่มีอากาศร้อนจัดนั้น อุณหภูมิของท้องน้ำจึงมีโอกาสเพิ่มสูงขึ้นใกล้เคียงกับผิวน้ำ และมีผลต่อการดำรงชีวิตของอนุ孈องดง ทำให้พบอนุ孈องดงในแหล่งน้ำทั้งสองหนาแน่น้อยกว่าแหล่งน้ำที่ 1

#### 4. สรุปผลการทดลอง

แหล่งน้ำที่มีสารอินทรีย์สูงและมีปริมาณออกซิเจนที่ลดลงน้ำด้วยสาเหตุต่างๆ คือสาเหตุที่มีจำนวนอนุ孈องดงหนาแน่นมากกว่าแหล่งน้ำที่มีสารอินทรีย์ต่ำ และมีปริมาณออกซิเจนที่ลดลงน้ำสูง โดย *Chironomus alternans* และ *Kiefferulus intertinctus* เป็นสปีชีส์ที่พบจำนวนมากในแหล่งน้ำที่มีสารอินทรีย์สูง แหล่งน้ำที่มีสารอินทรีย์ต่ำ และมีปริมาณออกซิเจนสูง มีจำนวนอนุ孈องดงน้อยกว่ามากแต่มีสปีชีส์หลากหลายกว่า ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่อาจมีผลต่อความหลากหลายและ

ความอุดมสมบูรณ์ของหนองน้ำแหล่งน้ำได้แก่ บริเวณสารอินทรีย์ ปริมาณออกซิเจนและอุณหภูมิของน้ำ รายงานนี้เป็นเพียงการศึกษาเบื้องต้นเท่านั้น จำเป็นต้องมีการศึกษาลึกลงเนื่องต่อไป เพื่อยืนยันค่าກล่าว ข้างต้นหรือเพื่อขอรับยาเหตุผลที่ยังไม่สามารถขอรับยาได้ใน รายงานการศึกษานี้

## 5. เอกสารอ้างอิง

- [1] Coffman, W. P. and Ferrinton, Jr., L. C., Chironomidae, In R. W. Merritt and K. W. Cummins (eds), An Introduction to the Aquatic Insects of North America, 2<sup>nd</sup> ed., Kendall-Hunt, Iowa. 1984.
- [2] Davis, J. and Christidis, F., A guide to Wetland Invertebrates of Southwestern Australia, Western Australian Museum, Perth., Australia, 1997.
- [3] Williams, W. D., Australian Freshwater Life, Macmillan Education Australian PTY LTD, Melbourne, 1980.
- [4] Cranston, P. S., The Immature Stages of the Australian Chironomidae. Taxonomy Workshop, Murray-Darling Freshwater Research Centre, 16-17<sup>th</sup> February, 1994.
- [5] Kagalou, I., Economidis, G., Leonidas, I. and Constantinos, P., Assessment of Mediterranean Shallow Lentic Ecosystem (Lake Pamvotis, Greece) Using Benthic Community Diversity Response to Environmental Parameters, Limnologia-Ecology and Management of Inland Waters, Vol. 36(4); pp. 269-278, 2006.
- [6] Porinchu, D. F., The Use and Application of Freshwater Midges (Chironomidae: Insecta: Diptera) in Geographical Research, Physical Geography, Vol. 27(3); 378-422., 2003.
- [7] Davis, J. A., Pinder, A. M., Trayler, K. m. and Harrington, S. A., Towards More Effective Control of Nuisances Chironomidae (Midges) in Metropolitan Wetlands. Perth. Western Australia., Murdoch University, Perth, Australia, 1990.
- [8] Simpson, K. W. and Bode, R. W., Common Larvae of Chironomidae (Diptera) from New York State Streams and Rivers, Bulletin No 430 New York State Museum, The New York State Education Department, Albany, New York, 1979.
- [9] Pinder, A. M. Chironomid Control in Perth Wetlands: Final Report and Recommendations, Murdoch University, Perth, Australia, 1991.