

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ "ราชภัฏวชิร ครั้งที่ 3"

ความหลากหลายและการแพร่กระจายของสาหร่ายสีแดงน้ำจืดในเขตชุมชน รอบอุทยานแห่งชาติเขาสลวง จังหวัดนครราชสีมา Diversity and Distribution of Freshwater Red Algae in Community Area Around KhaoLuang National Park, Nakhon Si Thammarat Province

ทรงฉวี จันทน์คำ¹

สุวิมล จันทน์คำ^{2*}

สุภาวี นวกอง³

¹วิชา ๒๖๖1๒๐๓^๓

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาความหลากหลาย และการแพร่กระจายของสาหร่ายสีแดงน้ำจืด รวมถึงความสัมพันธ์กับปัจจัยทางสภาพภูมิประเทศและนิเวศวิทยาของชุมชนรอบอุทยานแห่งชาติเขาสลวง ในเขตจังหวัดนครราชสีมา ทำการเก็บตัวอย่างน้ำจืดเป็นเวลากว่า 2557 ถึงสิงหาคม 2557 โดยศึกษาในจุดสำรวจที่ได้วางแปลงสำรวจแบบถาวรซึ่งมีความยาว 10 เมตร พบสาหร่ายสีแดงน้ำจืด 16 ชนิดจาก 9 สกุล ได้แก่ *Audouinella*, *Balla*, *Batachospirum*, *Caloglossa*, *Compsopogon*, *Compsopogonopsis*, *Kumanoa*, *Sirodotia* และ *Thoreo* ชนิดที่แพร่กระจายมากที่สุดคือ *Thoreo clovato* มีการแพร่กระจายใน 8 อำเภอ ค่าคุณภาพน้ำสามารถบ่งชี้สภาพน้ำเมื่อประเมินจาก AARL PC score พบว่ามีระดับ *oligotrophic* ถึง *oligo-mesotrophic* เมื่อประเมินคุณภาพน้ำอยู่ในระดับสะอาดถึงปานกลาง

คำสำคัญ: สาหร่ายสีแดง, การแพร่กระจาย, เขาสลวง

¹ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

^{2*}ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

³นักวิชาการ วิชาชีววิทยา ๒๖๖1๒๐๓๓ มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิร

ABSTRACT

The diversity and distribution of freshwater red algae and its relationship to physico-chemical environment were studied in 22 selected stream segments, located on 7 districts of community area around Khaoluang National Park, Nakhon Si Thammarat province, southern Thailand. Samples were assessed during March to August 2014. In each of the 22 habitat types, a permanent plot of 10 m. was selected as a sampling area. Sotteen species in 9 genera of freshwater red algae viz., Audouinella, Ballia, Batrachospermum, Caloglossa, Compsopogon, Compsopogonopsis, Kumanoa, Sirodotia and Thorea were found. Thorea clavata was the dominant species, which marked the highest distribution in 8 stream segments. The water in the stream represented oligotrophic to oligo-mesotrophic status and clean to moderate water quality.

Keywords: Red algae, Distribution, Khaoluang

บทนำ

สาหร่ายสีแดงน้ำจืดมีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศแหล่งน้ำจืดที่ป่าต้นน้ำ ความหลากหลายของสาหร่ายสีแดงสามารถบ่งบอกถึงความอุดมสมบูรณ์ของป่าต้นน้ำได้เป็นอย่างดี ขณะเดียวกันยังบ่งชี้ถึงคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำได้อีกด้วย ซึ่งพบว่าสาหร่ายสีแดงน้ำจืด ส่วนใหญ่มีการแพร่กระจายอยู่บริเวณลำธารของพื้นที่ป่า ต้นน้ำ ซึ่งแหล่งน้ำสำคัญที่คนในชุมชนนำมาใช้ประโยชน์เพื่อการบริโภคและอุปโภค ดังนั้นการส่งเสริมให้เกิดการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ในเชิงวิทยาศาสตร์ และความหลากหลายของสาหร่ายสีแดงน้ำจืดนับว่ามีความสำคัญที่จะทำให้เกิดการอนุรักษ์และนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ด้านสุขภาพของชุมชน อีกทั้งองค์ความรู้ด้านการประยุกต์ใช้สาหร่ายสีแดงน้ำจืดมาใช้ประโยชน์ยังมีน้อยมาก สำหรับงานวิจัยในประเทศไทยมีการศึกษาเพื่อการใช้ประโยชน์ด้านการนำมาเป็นสัตว์ตัวควบคุมคุณภาพน้ำ ในประเทศไทยการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของสาหร่ายสีแดงน้ำจืดยังไม่ครอบคลุมทุกพื้นที่ ในพื้นที่ในภาคใต้มีการรายงานของ มณฑลและคณะ (2550) ได้ทำการ

สำรวจระหว่างปี 2546-2549 ทั้งนี้ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อเพิ่มองค์ความรู้ด้านความหลากหลายทางชีวภาพและการแพร่กระจายของสาหร่ายสีแดงน้ำจืดในพื้นที่รอบชุมชน รอบอุทยานแห่งชาติเขาหลวง เพื่อเป็นข้อมูลในการนำความหลากหลายทางชีวภาพของสาหร่ายสีแดงมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพและการแพร่กระจายของสาหร่ายสีแดงน้ำจืดในเขตชุมชนรอบอุทยานแห่งชาติเขาหลวง เขตจังหวัดนครศรีธรรมราช

วิธีการศึกษา

1) **พื้นที่ศึกษา** ได้กำหนดพื้นที่กับตัวอย่างสาหร่าย จำนวน 22 จุด ซึ่งเป็นพื้นที่ป่าต้นน้ำบริเวณต้นน้ำของสาหร่ายสีแดงน้ำจืด ซึ่งกระจายอยู่ใน 7 ตำบลโดยรอบอุทยานแห่งชาติเขาหลวง เขตจังหวัดนครศรีธรรมราช(ตารางที่ 1)

การประจําวิชาทางระดับบัณฑิตและนานาชาติ "รายกวีวิจัย ครั้งที่ 3"

ตารางที่ 1 จุดเก็บตัวอย่างสาหร่ายสีน้ำตาลน้ำจืด

ชื่ออำเภอ	ชื่อจุดเก็บตัวอย่าง
สถานศึกษา	ไร่ไม้ไผ่(1),คลองตง(2),คลองเจ้าฟ้า(3), หัวหมอนบน(4),หัวขี้ตุ๊ก(5)และคลองไร่โพ(6)
ข้างทาง	คลองปึก(C1) และคลองตาว(C2)
สวน	สาธารสวนธาร(Cw1)
ฟาร์ม	สาธารฟาร์มบน(Pr1)
บนที่ลํา	ปากคลอง(N1), ทุ่งซิง(N2), คลองตาง(N3), คลองกัน(Pr4) และคลองบน(N4S)
พรหมคีรี	หัวทรายขาว(Pr1),ปากน้ำ(Pr2),สาธารพรหมโลก(Pr3), คลองปลาดสวน (Pr4)และคลองบนท่า(Pr5)
เมือง	หัวหมอน(Pr1) และหัวหมอน(N2)

2) การเก็บตัวอย่าง ใน 2 จุดทาง คือจุดริ้นเดือนมีนาคมและเมษายน 2557 จุดหนึ่งในเดือนกรกฎาคมและสิงหาคม 2557 จำนวนชนิดโดยใช้หนังสือได้แก่ Kumano(2002) *Trachytopom et al.*(2008) และ Necchi & Vi (2012)

3) การศึกษาความหลากหลายของสาหร่ายสีน้ำตาลน้ำจืด โดยการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างแบบ permanent plots with long-bansect การได้คะแนนจากการออกการปรากฏสาหร่าย โดยประยุกต์จาก Necchi, (1993)

4) การศึกษาปัจจัยแวดล้อม บริเวณที่พบสาหร่ายสีน้ำตาลน้ำจืด ได้แก่ พืชทางภูมิศาสตร์ ความลึก ความเร็วกระแสน้ำ ลักษณะพื้นท้องน้ำและค่าคุณภาพน้ำทางเคมีตามวิธีของ Eaton et al.(1995)

5) การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การประเมินคุณภาพน้ำตามระดับสารอาหารโดยใช้ AARLPC Score ตามวิธีของคูเวต(2540) และ วิเคราะห์การจัดกลุ่มของคุณภาพน้ำ(Cluster analysis)โดยใช้โปรแกรม MVSP

ผลการวิจัยและการอภิปรายผลการวิจัย

จากการเฝ้าทำการเก็บตัวอย่างสาหร่ายสีน้ำตาลน้ำจืด พบสาหร่ายสีน้ำตาลน้ำจืดทั้งหมด 16 ชนิด ใน 9 สกุล ได้แก่ *Audouinella*, *Ballia*, *Batrachospermum*, *Caloglossa*, *Compsopogon*, *Compsopogonopsis*, *Kumanoa*, *Stedotia* และ *Thonia* ซึ่งจัดอยู่ใน 6 วงศ์ ได้แก่ *Acrochaetaceae*, *Ceramiales*, *Batrachosperm*

aceae, *Deflerseriaceae*, *Compsopogonaceae* และ *Thoniaceae* ชนิดที่มีการแพร่กระจายมากที่สุดคือ *Thonia clavata* โดยพบกระจายใน 8 จุดเก็บตัวอย่าง รวมทั้งพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุดทั้งจุดเก็บและจุดริ้น(ตารางที่ 2) ทั้งนี้สาหร่ายชนิดนี้สามารถแพร่กระจายได้กว้างโดย มีถิ่นกำเนิด(2550, หน้า98) รายงานพบที่จังหวัดกระบี่ และ *Trachytopom et al.*, (2012, 218) รายงานพบในจังหวัดกาญจนบุรี สำหรับ *Caloglossa ogakawaensis* ซึ่งพบใน 3 จุดเก็บตัวอย่างโดยเป็นชนิดที่มีการแพร่กระจายเฉพาะในพื้นที่อำเภอบนที่ลําซึ่งสาหร่ายชนิดนี้มีรายงานพบจังหวัดขอนแก่นได้บ้าง อันตามันคือจังหวัดกระบี่และพังงา(อรนมิตร และคณะ ,2550, หน้า89) ส่วน *Ballia* พบใน 2 จุดเก็บตัวอย่างและแพร่กระจายได้ค่อนข้างกว้างมีถิ่นกำเนิดกระจายใน 5 อำเภอตอนอุทยานแห่งชาติเขาหลวง ซึ่งสาหร่ายชนิดนี้มีรายงานพบในภาคใต้ฝั่งอันดามัน ได้แก่ จังหวัดระนอง พังงา และกระบี่ (มีถิ่นกำเนิดคณะ, 2550, หน้า98) สำหรับชนิดที่มีการแพร่กระจายน้อยมากที่สุดคือพบเพียงจุดเก็บตัวอย่างเดียว ซึ่งมีจำนวน 9 ชนิด ทั้งนี้เมื่อพิจารณาแล้วพบว่าบางชนิดสามารถแพร่กระจายได้กว้าง ดังเช่น *Compsopogon sparsus* ซึ่งมีการศึกษาที่สัมพันธ์กับที่ลําธารของน้ำตกปลาน้ำ ซึ่งในสาหร่ายชนิดนี้มีรายงานพบในสองจังหวัดของภาคเหนือคือลำปางและแม่ฮ่องสอน (ศิริเพ็ญ และคณะ, 2550, 187) สำหรับ *Batrachospermum hypogynum* พบเพียงที่ลําธารของน้ำตกฟาร์มบนบน ซึ่งชนิดนี้เคยมีรายงาน

การประเมินอาหารระดับชาติและนานาชาติ "ราชภัฏวิจัย ครั้งที่ 3"

พบเพียงที่คลองอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ (ศิริพิชญ์ และคณะ, 2550, หน้า192) ในส่วนของสกุล *Audouinella Bory* นั้นซึ่งสำรวจพบเพียงที่คลองดาว ซึ่งสายน้ำชนิดนี้สืบพิชญ์และพงศ์ศรีรัมย์(2548) ได้รายงานว่าเป็นสกุลที่พบในบริเวณที่พบ ซึ่งสำรวจพบบริเวณโรงไฟฟ้าแม่และ จังหวัดลำปาง เมื่อพิจารณาจากต้นที่สืบตัวอย่างที่พบพบว่า พื้นที่จุดเก็บตัวอย่างในลำคลองสถานศึกษา เป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายของสาหร่ายสีน้ำตาลมากที่สุด พบความหลากหลายของสาหร่าย 6 ชนิด นอกจากนี้ยังพบว่าในฤดูร้อนมีความหลากหลายทางชนิดและปริมาณของสาหร่ายมากกว่าฤดูฝน(ตารางที่ 3) ทั้งนี้ในปีนี้ได้ว่าในฤดูร้อนนั้นความเร็วกระแสลำน้ำช้ากว่าทำให้สาหร่ายสีน้ำตาลกับวัสดุอินทรีย์ติดกัน

การประเมินค่าคุณภาพน้ำตามระดับสารอาหารด้วย พารามิเตอร์หลัก 5 พารามิเตอร์ ตามวิธีAARL PC Score พบว่า ค่าคุณภาพน้ำมีค่าตั้งแต่ oligotrophic ถึง oligo-mesotrophic ซึ่งหมายถึงมีสารอาหารน้อยถึงมีสารอาหารน้อยถึงปานกลาง (ตารางที่ 3) ซึ่งสามารถประเมินคุณภาพน้ำทั่วไปได้ว่า คุณภาพน้ำดีถึงคุณภาพน้ำดีปานกลาง(รูปที่ 2,549, หน้า12) ทุกจุดเก็บตัวอย่างส่วนใหญ่มีค่าที่ใกล้เคียงกันในฤดู

เดียวกัน และจุดเก็บตัวอย่างที่อยู่รอบอุทยานแห่งชาติ เขาทอง ซึ่งค่าคุณภาพน้ำส่วนใหญ่อยู่สามารถจัดจำแนกได้ว่าเป็นน้ำที่สะอาด (ภาพที่ 1) ส่วนจุดเก็บตัวอย่าง M1,L3, N4, N5 และ P5 ซึ่งอยู่ในพื้นที่ที่เป็นสวนปาล์มน้ำ ซึ่งอาจได้รับผลกระทบจากการปนเปื้อนจากกิจกรรมต่างๆ รวมถึงกิจกรรมทางการเกษตร ส่งผลให้ค่าคุณภาพน้ำมีค่า oligotrophic- meso หรือคุณภาพน้ำดีถึงปานกลาง นอกจากนี้พบว่าการเปลี่ยนแปลงค่าคุณภาพน้ำไม่มีความแตกต่างกันจุดเก็บตัวอย่างและฤดูกาล เมื่อพิจารณาชนิดของสาหร่ายและค่าคุณภาพน้ำตามระดับสารอาหาร เพื่อศึกษาความเป็นไปไว้ในกระบวนการใช้ไนโตรเจนที่ติดตามคุณภาพน้ำ ซึ่ง สุทธิธรรม และคณะ,(2547, หน้า165) ซึ่งได้ศึกษาบริเวณต้นน้ำในอุทยานแห่งชาติหอนาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี และรายงานว่าสาหร่ายสีน้ำตาลในสกุล *Batrachospermum* ที่พบจำนวน 4 ชนิด สามารถนำมาประเมินค่าคุณภาพน้ำได้ว่าน้ำคุณภาพดีหรือมีสารอาหารในน้ำต่ำ (oligotrophic- meso) สำหรับผลของการศึกษาในครั้งนี้ก็สามารถประเมินคุณภาพน้ำได้ว่าพบว่าสาหร่ายสีน้ำตาลทั้งหมด มีแนวโน้มที่จะนำประเมินระดับสารอาหารต่ำถึงปานกลาง

ตารางที่ 2 ความหลากหลาย การแพร่กระจาย และความถี่ในการปรากฏ (%)ของสาหร่ายสีน้ำตาลในเขตชุมชนรอบอุทยานแห่งชาติเขาทอง จังหวัดนครศรีธรรมราช

ชนิด	การแพร่กระจายตามจุดเก็บตัวอย่าง	ความถี่ในการปรากฏ (%)	
		ฤดูร้อน	ฤดูฝน
<i>Audouinella subtilis</i>	C2	*	*
<i>Ballia prineui</i>	L4,C2,Cw1,P1	*	*
<i>Batrachospermum</i>	P1	*	*
<i>hypogynum</i>			
<i>Batrachospermum</i>	L3	*	*
<i>khaojuangensis</i>			
<i>Batrachospermum</i> sp.1	C1,P5	*	*
<i>Colonyloxa oymawensis</i>	N1,N2,N4	*	*
<i>Campopogon sparius</i>	P5	*	-
<i>Campopogonopsis fruticosa</i>	P2	*	*
<i>Kumanoa tajbajalenis</i>	M1	*	*
<i>Kumanoa glaberrima</i>	P1	*	*

การเปรียบเทียบการระเหยน้ำและคุณภาพน้ำตามระดับสารอาหาร "รายทวีปส์ ครั้งที่ 3"

<i>Kumanoa hirosel</i>	G4, Pr3	*	*
<i>Kumanoa mahloacensis</i>	N1, Pr4	*	*
<i>Sirodotia hullensis</i>	M1, M2, Pr1	*	*
<i>Sirodotia succisa</i>	Pr5	*	*
<i>Sirodotia</i> sp.1	L5, N5	*	*
<i>Thalassia clavata</i>	L1, L2, L3, L4, C1, M1, N3, Pr4	**	**
<i>Thalassia siamensis</i>	L3	*	*

หมายเหตุ สัญลักษณ์จุดในหัวตารางในหัวข้อใช้การศึกษา ; * = พบ, - = ไม่พบ

(* = % น้อยกว่า 25%, ** = % % ระหว่าง 25-40%, *** = % ระหว่าง 50-75, **** = % ปรากฏมากกว่า 75 %)

ตารางที่ 3 ความชุกชุมทางชนิดและค่าคุณภาพน้ำตามระดับสารอาหาร

จุดในหัวตาราง [*]	ความชุกชุมทางชนิด		คุณภาพน้ำตามระดับสารอาหาร	
	โธม	สับ	โธม	สับ
L1	1	1	O-T	O-T
L2	1	1	O-T	O-T
L3	1	1	O-T	O-M
L4	1	1	O-T	O-T
L5	4	1	O-T	O-T
L6	3	1	O-T	O-T
C1	2	1	O-T	O-T
C2	1	1	O-T	O-T
Cw1	1	1	O-T	O-T
P1	2	1	O-T	O-T
N1	3	2	O-T	O-T
N2	1	1	O-T	O-T
N3	1	1	O-T	O-T
N4	1	1	O-M	O-M
N5	1	1	O-T	O-T
Pr1	2	2	O-T	O-T
Pr2	2	0	O-T	O-T
Pr3	3	1	O-T	O-T
Pr4	3	1	O-T	O-T
Pr5	2	1	O-M	O-M
M1	1	0	O-M	O-M
M2	1	0	O-T	O-T

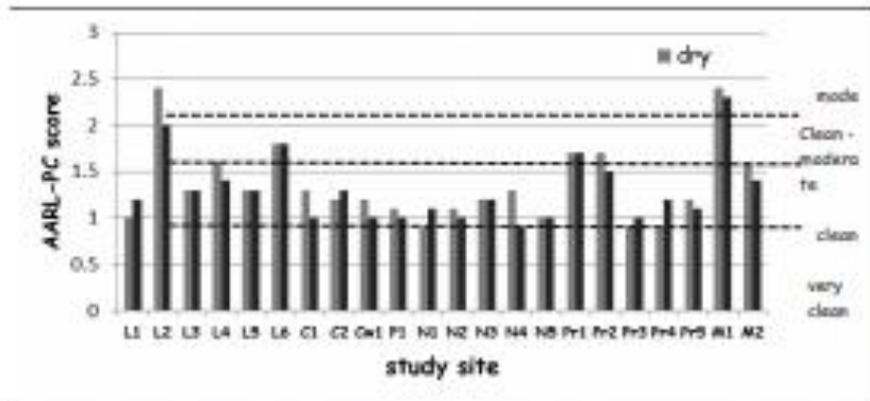
นอกจากนี้เมื่อพิจารณาจากการวิเคราะห์การศึกษากลุ่มตามความคล้ายคลึงของค่าคุณภาพน้ำทั้งด้านคุณภาพและเคมีภาพที่มีอิทธิพลต่อการกระจาย

ตัวของสาหร่ายสีน้ำตาลในพื้นที่เก็บตัวอย่างในสองฤดูกาล พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ความคล้ายคลึงกันสูงมากเมื่อมีการแบ่งกลุ่มที่เปลี่ยนขึ้นค่าความคล้ายคลึงที่ 84

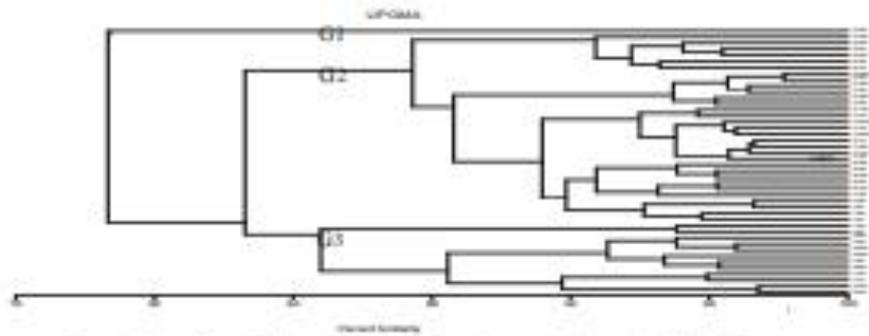
การประเมินคุณภาพของดินตามมาตรฐาน "ราชกิจจานุเบกษา ฉบับที่ 3"

พบว่าดินที่สามารถแบ่งได้ 3 กลุ่ม (ภาพที่ 2) จากการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพในดินโดยใช้พืชม้าสายชนิด *Colonyssa oregonensis* มีปริมาณมากที่สุดพบในตัวอย่างคลองหิน ซึ่งได้เก็บมา

ศึกษาการใช้ประโยชน์ของสภาพแวดล้อมในประเด็นของปริมาณแร่ธาตุและธาตุที่จำเป็นแก่พืชในดินที่พบในตัวอย่างดินเพื่อการศึกษาคือ O-T=oligotrophic ; O-M = oligo-mesotrophic



ภาพที่ 1 การประเมินค่าคุณภาพน้ำตามระดับสารอาหารตามวิธี AARL-PC Score



ภาพที่ 2 การวิเคราะห์การจับกลุ่มตามความคล้ายคลึงของค่าคุณภาพน้ำตามจุดเก็บตัวอย่างดินของจุดต่าง

เอกสารอ้างอิง

- มีนศนา นวระเจริญ, จันทนา และแก้ว,ประทีป นวระเจริญ,ชวดี พิศรพิศาล และ ชินอรุ สุมาโน.(2550).ความหลากหลายและการแพร่กระจายของสาหร่ายน้ำจืดสีแดงในภาคใต้ของประเทศไทย. **วิจัยวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**, 6(ฉบับพิเศษ), หน้า95-105.
- ชวดี พิศรพิศาล. (2549). **คู่มือการประเมินคุณภาพน้ำในระบบนิเวศน้ำจืดและน้ำไหลโดยใช้ค่าดัชนีคะแนนบ่งชี้ค่า AARL-PC Score**. เพื่อปฏิบัติการใช้สาหร่ายประดุกส์. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 13 น.
- ศิริณัญ ศรีไชยาพร, บุญสม วรเอกศิริ,ทวีศักดิ์ ชวัญโตรงค์ และ Shigeru Kumano.(2550). สภาพแวดล้อมและความหลากหลายของสาหร่ายสีแดงน้ำจืดบางชนิดในประเทศไทย: แม่ฮ่องสอน(6). **วิจัยวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**, 6(ฉบับพิเศษ), หน้า187-196.
- สรนิต เมียมสาร,มีนศนา นวระเจริญ,ชวกร สุมาโน,จีฉิม บู่, สุทธวรรณ สุพรรณ, สนิตรา อินทโชติ และ ชวดี พิศรพิศาล.(2550).ความหลากหลายสาหร่ายสีแดงน้ำจืดในแหล่งน้ำภาคเหนือและภาคใต้ของประเทศไทย. **วิจัยวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**, 6(ฉบับพิเศษ), หน้า85-93.
- สุทธวรรณ สุพรรณ,ชวดี พิศรพิศาล และ พิศม ศุภประสิทธิ์ (2547). การกระจายของสาหร่ายสีแดงน้ำจืดสกุล *Batrachospermum* ในบางบริเวณของประเทศไทย. **วิจัยวิทยาศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**, 6 (ฉบับพิเศษ), หน้า159-167.
- Exton, A.D., Clesceri, L.S. & Greenberg, A. E. (1995). **Standard methods for the examination of water and wastewater**. American Public Health Association, Washington DC.
- Kumano, S. (2002). **Freshwater red algae of world**. Biopress Limited, Bristol, England.
- Necchi, O. J.(1993). Distribution and seasonal dynamics of Rhodophyta in the Preto River basin, southeastern Brazil. **Hydrobiologia**, 250, pp.81-90.
- Necchi J. O. & Va, M.L. (2012). **Monograph of the genus Kumanoa (Rhodophyta, Batrachospermales)**. Bibliotheca Phycologica.
- Trachayaporn, S., Khuantrakong, T. & Kumano, S. (2008). *Thorea slovensis* sp. nov. (Thoreales: Rhodophyta) from Thailand. **The Nat. His. J. of Chulalongkorn Univ**, 8(1), pp.27-33.
- Trachayaporn, S., Kumano, S. & Waneejit, B. (2012). A freshwater red algae, *Thorea clavata* Seto et Ritschabapathy, from Thailand with special reference to sexual reproductive. **Int.J.Sci.Technol**, 6(2), pp.216-223.