



รายงานสืบเนื่อง
งานประชุมวิชาการระดับชาติ
ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาภาคใต้ ครั้งที่ 7

วันที่ 10-11 มีนาคม พ.ศ. 2565
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

รายงานสืบเนื่องจากงานประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาภาคใต้ ครั้งที่ 7 ประจำปี 2565

(The Proceedings of the 7th National Science and Technology Conference : NSCIC 2022)

จัดพิมพ์โดย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

พิมพ์ครั้งที่ 1

ปีที่พิมพ์ 2565

เลขมาตรฐานสากลประจำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 978-974-306-573-6

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

National Library of Thailand Cataloging in Publication data

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

รายงานสืบเนื่องจากงานประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาภาคใต้ ครั้งที่ 7 ประจำปี 2565 = The proceedings of
the 7th national science and technology conference : NSCIC 2022.--

สุราษฎร์ธานี : มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี, 2565.

1638 หน้า.

1. วิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี -- การประชุม. I. ชื่อเรื่อง.

600

ISBN 978-974-306-573-6

สงวนลิขสิทธิ์โดย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

272 หมู่ที่ 9 ถนน สุราษฎร์-นาสาร ตำบลขุนทะเล อำเภอเมือง

จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84100

โทรศัพท์ 0-7791-3333

เว็บไซต์ <https://nscic.sru.ac.th/>

จัดพิมพ์แบบ อิเล็กทรอนิกส์

คำนำ

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาภาคใต้ ครั้งที่ 7 ประจำปี 2565 (The Proceedings of the 7th National Science and Technology Conference : NSCIC 2022) นี้ได้รวบรวมบทความวิจัยทั้งการนำเสนอภาคบรรยายและโปสเตอร์ที่นำเสนอในงานประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาภาคใต้ ครั้งที่ 7 ประจำปี 2565 (The 7th National Science and Technology Conference : NSCIC 2022) ระหว่างวันที่ 10-11 มีนาคม พ.ศ. 2565 รูปแบบออนไลน์ ซึ่งทุกบทความผ่านการพิจารณาจากกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาของมหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานีและหน่วยงานภายนอกมหาวิทยาลัย รวมทั้งสิ้น 179 บทความ จาก 6 กลุ่ม ดังนี้

การนำเสนอผลงานในการประชุมวิชาการครั้งนี้มีทั้งภาคบรรยายและภาคโปสเตอร์ ซึ่งคณะผู้จัดทำได้รวบรวมผลงานที่นำเสนอทั้งหมดเป็นบทความวิจัยฉบับเต็มไว้ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาภาคใต้ ครั้งที่ 7 ประจำปี 2565

แบบบรรยาย 134 บทความ ประกอบด้วย

กลุ่มที่ 1 ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์	จำนวน	43	บทความ
กลุ่มที่ 2 ด้านเกษตรศาสตร์ ประมง	จำนวน	6	บทความ
กลุ่มที่ 3 ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ และมัลติมีเดีย	จำนวน	36	บทความ
กลุ่มที่ 4 ด้านสาธารณสุขศาสตร์ วิทยาศาสตร์สุขภาพ	จำนวน	19	บทความ
กลุ่มที่ 5 ด้านการศึกษาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	จำนวน	20	บทความ
กลุ่มที่ 6 ด้านนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ เทคโนโลยี และงานสร้างสรรค์	จำนวน	10	บทความ

แบบโปสเตอร์ 45 บทความ ประกอบด้วย

กลุ่มที่ 1 ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์	จำนวน	18	บทความ
กลุ่มที่ 2 ด้านเกษตรศาสตร์ ประมง	จำนวน	7	บทความ
กลุ่มที่ 3 ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ และมัลติมีเดีย	จำนวน	6	บทความ
กลุ่มที่ 4 ด้านสาธารณสุขศาสตร์ วิทยาศาสตร์สุขภาพ	จำนวน	10	บทความ
กลุ่มที่ 5 ด้านการศึกษาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	จำนวน	4	บทความ

คณะกรรมการดำเนินงานจัดประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัย ขอขอบคุณผู้บริหารทั้ง 7 สถาบัน ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ส่งเสริมและสนับสนุนให้การจัดงานครั้งนี้ประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี ขอขอบคุณคณะกรรมการดำเนินงานทุกฝ่าย ที่ให้ความร่วมมือและตั้งใจปฏิบัติงานจนประสบความสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีรวมถึงขอขอบคุณผู้ส่งผลงานเข้าร่วมนำเสนอหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผู้เข้าร่วมทุกท่านจะได้รับประโยชน์จากการประชุมวิชาการในครั้งนี้

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

กำหนดการ
งานประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาภาคใต้ ครั้งที่ 7
(The 7th National Science and Technology Conference (NSCIC 2022))

วัน	เวลา	Room I	Room II	Room III	Room IV	Room V	Room VI
10 มีนาคม 2565	08:30 - 09:00	ลงทะเบียน	ลงทะเบียน				
	09:00 - 09:30	พิธีเปิด โดย ศ.ดร.วัฒนา รัตนพรหม	นำเสนอ ด้านคณิตศาสตร์ / วิทยาศาสตร์ / วิทยาศาสตร์ประยุกต์ 1 11A1 - 11A8				
	09:30 - 10:30	บรรยายพิเศษโดย ดร.นรา พงษ์พานิช "ทิศทางงานขับเคลื่อนชุมชนท้องถิ่น และสังคมภาคใต้ ด้วยงานวิจัย งานสร้างสรรค์ และนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี"	Session Chair: ดร.อุไรรัตน์ รัตนวิจิตร รศ.ดร.สุกัญญา วงศ์ระฆัง				
	11:00 - 12:00	บรรยายพิเศษโดย ดร.สโรจน์ สุธีธรสถกุล "งานวิจัยด้านความหลากหลายทางชีวภาพสู่ การพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ"					
	12:00 - 13:00			พักรับประทานอาหารกลางวัน			
	12:30 - 13:00	ลงทะเบียน	ลงทะเบียน	ลงทะเบียน	ลงทะเบียน	ลงทะเบียน	ลงทะเบียน
	13:00 - 16:30	นำเสนอ ด้านคณิตศาสตร์ / วิทยาศาสตร์ / วิทยาศาสตร์ประยุกต์ 2 11B1 - 11B8 Session Chair: ดร.พรทิพย์ วิมลทรง ผศ.จิรไนท์ กล่อมรา แก้วรักษา	นำเสนอ ด้านสารสนเทศศาสตร์ / ประมง วิทยาศาสตร์สุขภาพ 1 21B1 - 21B10 Session Chair: ผศ.ดร.ศุภณัฐ รักห้อง ผศ.ดร.สุวิทย์ เคนาเวล	นำเสนอ ด้านการศึกษาคณิตศาสตร์ / วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี 1 22B1 - 22B13 Session Chair: ดร.ธัญญา กาศครุณ ผศ.กัญจรัตน์ หนูชุม	นำเสนอ ด้านคณิตศาสตร์ / วิทยาศาสตร์ / วิทยาศาสตร์ประยุกต์ 5 31B1 - 31B8 Session Chair: ดร.สิทธิโชค ทรงสอาด ดร.อรรณกร คัดดา	นำเสนอ ด้านคณิตศาสตร์ / วิทยาศาสตร์ / วิทยาศาสตร์ประยุกต์ 7 32B1 - 32B10 Session Chair: ผศ.ดร.พราดา อินทร์ ดร.อัษฎพร ไชยเจริญ	
				สิ้นสุดการนำเสนอ			
11 มีนาคม 2565	08:30 - 09:00	ลงทะเบียน	ลงทะเบียน	ลงทะเบียน	ลงทะเบียน	ลงทะเบียน	ลงทะเบียน
	09:00 - 12:00	นำเสนอ ด้านวิทยาศาสตร์ / วิทยาศาสตร์ / วิทยาศาสตร์ประยุกต์ 3 11C1 - 11C7 Session Chair: ดร.นิภาภรณ์ มีพันธุ์ ผศ.ดร.อนงกฎ ไพบูลย์	นำเสนอ ด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ 2 21C1 - 21C9 Session Chair: ดร.คณิต หนูพล ผศ.ดร.ศศลักษณ์ ทองขาว	นำเสนอ ด้านการศึกษาคณิตศาสตร์ / วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี 2 22C1 - 22C11 Session Chair: ดร.ศราวุธ มากจิต ดร.กฤตภาส สงครินทร์	นำเสนอ ด้านคณิตศาสตร์ / วิทยาศาสตร์ / วิทยาศาสตร์ประยุกต์ 6 31C1 - 31C8 Session Chair: ผศ.กัญจรัตน์ หนูชุม ดร.ดร.ชัชชาติ ภิระสิทธิ์การบุญ	นำเสนอ ด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ 4 32C1 - 32C8 Session Chair: ดร.กฤษณ์ ศรีพร ผศ.สุกิจ เอี่ยมสะอาด	นำเสนอ ด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ 5 32D1 - 32D9 Session Chair: ผศ.สุกิจ เอี่ยมสะอาด ผศ.ภาณุอนา ฝ่อทอง
	12:00 - 13:00			พักรับประทานอาหารกลางวัน			
	12:30 - 13:00	ลงทะเบียน	ลงทะเบียน	ลงทะเบียน	ลงทะเบียน	ลงทะเบียน	ลงทะเบียน
	13:00 - 16:30	นำเสนอ ด้านวิทยาศาสตร์ / วิทยาศาสตร์ / วิทยาศาสตร์ประยุกต์ 4 11D1 - 11D12 Session Chair: ผศ.ดร.พัชรีย์ พงษ์พานิช ผศ.เสาวนีย์ ขอบบุญ	นำเสนอ ด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ 3 21D1 - 21D10 Session Chair: ดร.อมรทิพย์ ประยูรวงศ์ ผศ.ดร.ศศลักษณ์ ทองขาว	นำเสนอ ด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ 3 22D1 - 22D11 Session Chair: ผศ.ปริญญา น้อยอนไพร ผศ.ศิริวัฒน์ เสงี่ยมโย	นำเสนอ ด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ 3 31D1 - 31D10 Session Chair: ดร.พัชรีย์ ราชเริ่ม ดร.ณัฐธิดา ศรีพญา	นำเสนอ ด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ 5 32D1 - 32D9 Session Chair: ผศ.สุกิจ เอี่ยมสะอาด ผศ.ภาณุอนา ฝ่อทอง	
				สิ้นสุดการนำเสนอ			

รายการบทความ

ด้านคณิตศาสตร์ / วิทยาศาสตร์ / วิทยาศาสตร์ประยุกต์ 1			
ลำดับที่	รหัสบทความ	ชื่องานวิจัย	หน้า
1	OSA64160	การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับแบบจำลองความสูงเชิงเลขในการจัดทำแผนที่เสี่ยงภัยโคลนถล่มในตำบลบ้านคู อำเภอมือง จังหวัดเชียงราย	2
2	OSA64248	ชนิดของตัวประสานที่เหมาะสมในการผลิตถ่านอัดแท่งจากเปลือกมังคุด	10
3	OSA64250	สมบัติการเป็นเชื้อเพลิงของเปลือกกระเทียมและเปลือกมังคุด	18
4	OSA64283	การพัฒนาเตาเผาถ่าน 200 ลิตร เพื่อผลิตถ่านคุณภาพสูงจากไม้ไผ่	19
5	OSA64294	ขยะพลาสติกในช่วงสถานการณ์ที่มีการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในพื้นที่ชุมชนมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช	26
6	OSA64298	การสร้างแบบจำลองของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบพาราโบลาและการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองภายใต้สภาวะอากาศที่มีเมฆเต็มท้องฟ้า	35
7	OSA64318	การลดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิตก้อนเชื้อเห็ด กรณีศึกษา กลุ่มเพาะเห็ดบ้านลำวะ ตำบลถ้ำ อำเภอดงแก้ว จังหวัดพังงา	36
8	OSA64333	แนวทางการพัฒนาสารทำความสะอาดจากน้ำหมักชีวภาพของเปลือกผลไม้เหลือทิ้งร่วมกับกากขานอ้อย กรณีศึกษา เปลือกมะนาว สับปะรด และส้มโอ	48

ด้านคณิตศาสตร์ / วิทยาศาสตร์ / วิทยาศาสตร์ประยุกต์ 2			
ลำดับที่	รหัสบทความ	ชื่องานวิจัย	หน้า
1	OSA64334	แนวทางการพัฒนาสารทำความสะอาดจากน้ำหมักชีวภาพของผลไม้ในท้องถิ่นร่วมกับกากขานอ้อย กรณีศึกษา มะม่วง มะยม และตะลิงปลิง	55
2	OSA64359	พลวัตการเปลี่ยนแปลงชายหาดพื้นที่ชายฝั่งบริเวณ ตำบลบ่อียง จังหวัดสงขลา ประเทศไทย ด้วยระบบภูมิสารสนเทศ	62
3	OSA64360	ออกแบบและทดสอบปะการังเทียม ลดความแรงของคลื่น	70
4	OSA64456	การสังเคราะห์ไฮโดรเจลจากแป้งด้วยการกราฟต์โพลีอะคริลาไมด์สำหรับกำจัดสีย้อม	79
5	PSA64184	การเตรียมอนุภาคไทเทเนียมไดออกไซด์ที่ติดแปรต่อสมบัติเชิงกลของยางธรรมชาติอีพ็อกไซด์ผสมกับพอลิเอทิลีนไกลคอล	86
6	PSA64338	การพัฒนานวนก้นความร้อนจากใบสับปะรดและใบไม้	92
7	PSA64423	การอบแห้งใบกระเทียมด้วยการพ่นด้วยอากาศต่อความชื้นเปลี่ยนพลังงานจำเพาะ	100
8	PSA64445	ฐานข้อมูลจอมปลวกในสวนยางพาราในพื้นที่จังหวัดสงขลา ด้วยภูมิสารสนเทศ	104

ด้านคณิตศาสตร์ / วิทยาศาสตร์ / วิทยาศาสตร์ประยุกต์ 3			
ลำดับที่	รหัสบทความ	ชื่องานวิจัย	หน้า
1	OSC64206	การสกัดเซลลูโลสจากเปลือกทุเรียนพันธุ์หมอนทองและเปลือกกล้วยหีนด้วยสารสกัดธรรมชาติท้องถิ่นสำหรับประยุกต์ใช้ในเครื่องสำอาง: ครีมสครับขัดผิว	113
2	OSC64221	การพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชั่นบำรุงผิวจากสารสกัดดาหลาและแตงกวา	123
3	OSC64223	การวิเคราะห์สารห้ามใช้ที่เป็นอันตรายในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางบำรุงผิวในเขต อำเภอมือง จังหวัดยะลา	131
4	OSC64229	ผลของสารสกัดเห็ดกระถินพิมาน <i>Phellinus linteus</i> ต่อความเป็นพิษของเซลล์มะเร็งปากมดลูก	139
5	OSC64238	การเตรียมและการตรวจสอบคุณลักษณะเฉพาะของ NiAl ₂ O ₄ สปินเนล	149
6	OSC64411	การพัฒนาครีมบำรุงผิวเท้าผสมสารสกัดใบผักแว่น	155
7	PSC64378	องค์ประกอบทางเคมีในแป้งกล้วยน้ำหว้า ตำบลปากอ อำเภอลำทับ จังหวัดสงขลา	165

ด้านคณิตศาสตร์ / วิทยาศาสตร์ / วิทยาศาสตร์ประยุกต์ 4			
ลำดับที่	รหัสบทความ	ชื่องานวิจัย	หน้า
1	OSB64268	ความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชน้ำจืดในจังหวัดนราธิวาส ปัตตานี และสตูล	173
2	PSB64185	การคัดแยกแบคทีเรียกรดแลคติกและ <i>Vibrio</i> สายพันธุ์เรืองแสงจากบ่อเพาะเลี้ยงกุ้งและกุ้งที่วางจำหน่ายในตลาด	183

ด้านคณิตศาสตร์ / วิทยาศาสตร์ / วิทยาศาสตร์ประยุกต์ 4			
ลำดับที่	รหัสบทความ	ชื่องานวิจัย	หน้า
3	PSB64190	การพัฒนาเจลล้างมือที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากเปลือกผลไม้ในการต้านการเจริญของเชื้อแบคทีเรียก่อโรคบางชนิด	191
4	PSB64215	การยับยั้งเชื้อราโดยใช้สารสกัดหยาบจากใบและเปลือกสับปะรด	202
5	PSB64231	ฤทธิ์ต้านทานแบคทีเรียของสารสกัดหยาบจากหญ้าตีนกา (<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.)	210
6	PSB64270	ผลของปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการต่อแมลงน้ำในลำธารน้ำตกมโนราห์ จังหวัดพัทลุง	218
7	PSB64361	ผลของ 2, 4-D ต่อการชักนำแคลลัสในเมล็ดข้าวเหนียวพัทลุง (<i>Oryza sativa</i> L.)	224
8	PSB64387	การวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในสารสกัดข้าวสาลีพันธุ์ กข 43 ปากอ และกข 43 ระโนด	230
9	PSB64399	ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของสารสกัดหยาบจากใบทองพันชั่งต่อเชื้อแบคทีเรียก่อโรคผิวหนัง	236
10	PSB64403	การแยกและจำแนกชนิดราเอนโดไฟต์จากต้นยี่โถปิ้งและต้นโทะ ที่ขึ้นในเหมืองแร่เหล็กเก่า อ.นบพิตำ จ. นครศรีธรรมราช	246
11	PSB64413	ข้อมูลสวนโปรตีนของรกช้างไทยที่ถูกย่อยด้วยเปปซิน	255
12	PSB64422	ฤทธิ์ต้านแบคทีเรียก่อกลิ่นของน้ำมันหอมระเหยจากดอกไม้มะลิและการประยุกต์ใช้	261

ด้านคณิตศาสตร์ / วิทยาศาสตร์ / วิทยาศาสตร์ประยุกต์ 5			
ลำดับที่	รหัสบทความ	ชื่องานวิจัย	หน้า
1	OSM64196	จำนวนคล้ายสมมูลอันดับสามทั่วไป	269
2	OSM64199	การเปรียบเทียบเทคนิคการวิเคราะห์หอนุกรมเวลาสำหรับการพยากรณ์ผู้เข้าใช้บริการในสำนักงานที่ดิน	277
3	OSM64200	การเปรียบเทียบเทคนิคการวิเคราะห์หอนุกรมเวลาสำหรับการพยากรณ์ยอดขายสินค้า	287
4	OSM64204	การเปรียบเทียบเทคนิคการวิเคราะห์หอนุกรมเวลาสำหรับการพยากรณ์ค่าโฆษณาทุกเกิ้ล	296
5	OSM64210	สมการไดโอแฟนไทน์ $4^x - p^y = dz^2$ เมื่อ $p \equiv 2,3 \pmod{4}$ เป็นจำนวนเฉพาะ, $d = 4^k - 1$ เป็นจำนวนเต็มบวก เมื่อ k เป็นจำนวนเต็มบวก และ x, y, z เป็นจำนวนเต็มที่ไม่เป็นลบ	305
6	OSM64224	ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมตามมูลค่าที่แท้จริงของจังหวัดสุราษฎร์ธานี	310
7	OSM64226	ปัจจัยด้านภูมิอากาศที่มีอิทธิพลต่อจำนวนผู้ป่วยโรคไวรัสโคโรนา 2019 (โควิด-19) ในภาคใต้ของประเทศไทย	317
8	OSM64232	สมบัติบางประการของนัยทั่วไปใหม่ของลำดับคล้าย (p,q) - ฟิโบนาคี	325

ด้านคณิตศาสตร์ / วิทยาศาสตร์ / วิทยาศาสตร์ประยุกต์ 6			
ลำดับที่	รหัสบทความ	ชื่องานวิจัย	หน้า
1	OSM64233	เอกลักษณ์สำหรับนัยทั่วไปใหม่ของลำดับ (p,q) -ลูคัสทั่วไป	334
2	OSM64369	ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตยางพาราแผ่นดิบคุณภาพ 3 ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี	342
3	OSM64374	วิธีการใหม่สำหรับการแก้สมการไม่เชิงเส้นโดยพหุนามเทย์เลอร์กำลังสอง	350
4	OSM64379	Comparison of Edge Finding Performance with Gradient and Laplacian Techniques	355
5	OSM64380	Comparison of Edge Finding Performance with Canny and Sobel Techniques	362
6	OSM64386	ตัวแบบคณิตศาสตร์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 โดยการฉีดวัคซีนเพื่อให้เกิดภูมิคุ้มกันหมู่ : กรณีศึกษาของประเทศไทย	369
7	OSM64388	แบบจำลองคณิตศาสตร์การแพร่ระบาดของโรควันโรคที่มีผลมาจากคนติดเชื้อในระยะแฝงที่ได้รับการวินิจฉัยและได้รับการรักษา และการติดเชื้อซ้ำ	379
8	OSM64421	การพยากรณ์ผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัดสุราษฎร์ธานี	389

ด้านคณิตศาสตร์ / วิทยาศาสตร์ / วิทยาศาสตร์ประยุกต์ 7			
ลำดับที่	รหัสบทความ	ชื่องานวิจัย	หน้า
1	OSF64230	การพัฒนาเครื่องเติมน้ำส้มสายชูหมักผสมพืชท้องถิ่นในจังหวัดยะลา	399
2	OSF64246	การพัฒนาผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมดื่มจากน้ำตาลโตนดสดเสริมอินูลิน	409
3	OSF64247	การพัฒนาโน้ตแค้กทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวกล้องหอมมะลิและใช้สารทดแทนไขมันจากสาหร่ายเกายอ	416
4	OSF64337	การใช้แป้งเมล็ดขนุนเป็นสารให้ความคงตัวในไอศกรีมกะทิเสริมบรอกโคลีผง	426

ผลของปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการต่อแมลงน้ำในลำธารน้ำตกมโนราห์ จังหวัดพัทลุง Effects of Certain Environmental Factors to Aquatic insects at Manorah waterfall, Phatthalung province.

ศทาวุธ ไชยเทพ¹

¹ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

* E-mail: katawut.ch@skru.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาความหลากหลายของแมลงน้ำและความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการต่อแมลงน้ำในลำธารน้ำตกมโนราห์ จังหวัดพัทลุง จากการเก็บตัวอย่างแมลงน้ำทั้งหมด 5 จุด ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม พ.ศ.2563 โดยใช้ถุงอวนวาง พบแมลงน้ำ 3 อันดับ 11 วงศ์ 209 ตัว ได้แก่ อันดับ Ephemeroptera อันดับ Trichoptera และอันดับ Odonata พบแมลงน้ำวงศ์ Baetidae มากที่สุด ส่วนแมลงน้ำในวงศ์ Chlorocyphidae และวงศ์ Psychomyiidae พบจำนวนน้อยที่สุด มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของแมลงน้ำ (H') เท่ากับ 0.99 และมีค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (E') เท่ากับ 0.19 สำหรับความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการกับจำนวนแมลงน้ำในแต่ละวงศ์ พบว่าวงศ์ Calopterygidae มีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับออกซิเจนละลายน้ำ วงศ์ Chlorophidae ที่มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับความเร็วของกระแสน้ำ วงศ์ Lebelluidae มีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับอุณหภูมิน้ำและยังมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับความเป็นกรดเบส วงศ์ Ephemerellidae มีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับการนำกระแสไฟฟ้า และมีความสัมพันธ์กับความขุ่นของน้ำ ส่วนวงศ์ Leptophlebiidae มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับความเร็วของกระแสน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คำสำคัญ: น้ำตกมโนราห์, แมลงน้ำ, ความหลากหลายชนิด

Abstract

The study on diversity of aquatic insects in Manorah Waterfall, Phatthalung province. The study was undertaken between July to August 2020 by using a surber sampler. The results showed of aquatic insects 3 order, such as Ephemeroptera, Trichoptera, and Odonata, the total population 209 individuals, Ephemeroptera for 4 families, Trichoptera for 2 families and Odonata for 5 families. The diversity index of aquatic insect equivalent of 0.99 and the evenness index was 0.19. Some the factor of physical had an effect for variety of aquatic insects especially in family Calopterygidae had the relation to the statistical significance with dissolved oxygen. Chlorophidae had the relation to the statistical significance with water velocity. Lebelluidae had the relation to the statistical significance with water pH and temperature. Ephemerellidae had the relation to the statistical significance with water EC and turbidity. Leptophlebiidae had the relation to the statistical significance with water velocity.

Keywords: Manorah waterfall, Aquatic insects, Species diversity

1. บทนำ

แมลงน้ำ (Aquatic insects) เป็นแมลงที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำหรือมีวงจรชีวิตส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในน้ำ บริเวณใกล้แหล่งน้ำ หรือพื้นที่ที่มีความชื้นสูง พบได้ตามแหล่งน้ำทั่วไปทั้งตามธรรมชาติ เช่น ห้วย หนอง คลอง บึง น้ำตก บริเวณที่มีน้ำขังหรือแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในน้ำจืดและน้ำกร่อย พบได้น้อยในน้ำเค็ม แมลงน้ำจัดได้ว่าเป็นสัตว์หน้าดินจำพวกหนึ่งที่เป็นตัวบ่งชี้สภาวะแวดล้อมที่ดี โดยสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงจะมีผลต่อปัจจัยต่างๆ ที่จำเป็นของแมลงน้ำ โดยจะส่งผลกระทบต่อกระบวนการกระจายตัวของแมลงน้ำในบริเวณนั้นๆ ด้วย (McCafferty and Provonsha, 1981) มีความสำคัญในการหมุนเวียนพลังงานในแหล่งน้ำตามระบบโซ่อาหาร ช่วยในกระบวนการฟื้นฟูสภาพของน้ำ โดยจัดเป็นผู้กำจัดเศษซากพืชซากสัตว์ที่สะสมในน้ำและทำให้น้ำไม่เน่าเสีย

ความหลากหลายชนิดของแมลงน้ำสามารถใช้บ่งบอกถึงคุณภาพของแหล่งน้ำได้ เนื่องจากแมลงน้ำแต่ละชนิดจะดำรงชีวิตอยู่ในแหล่งน้ำที่มีสภาพแตกต่างกัน ซึ่งสะดวกกว่าการตรวจสอบคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมี อีกทั้งยังสามารถแสดงให้เห็นถึงระดับความรุนแรงของการเปลี่ยนแปลง หรือสภาวะมลพิษในแหล่งน้ำได้

น้ำตกมโนราห์ อยู่ในอำเภอกงหรา จังหวัดพัทลุง เป็นน้ำตกขนาดกลาง มีกระแสน้ำไหลแรงลงสู่ลำธารซึ่งประกอบไปด้วยโขดหิน เกาะแก่งเป็นระยะทางยาว เป็นแหล่งท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจและทำกิจกรรมต่างๆ และยังมีนักศึกษาวิจัยในลำธารน้ำตกแห่งนี้ด้วย ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาแมลงน้ำในลำธารน้ำตกดังกล่าว

วัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อศึกษาความหลากหลายชนิดและการกระจายตัวของตัวอ่อนแมลงน้ำ รวมถึงศึกษาถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการกับตัวอ่อนแมลงน้ำในลำธารน้ำตกมโนราห์

2. วิธีดำเนินการวิจัย

เก็บตัวอย่างในลำธารน้ำตกมโนราห์บริเวณลำธารของน้ำตกมโนราห์ โดยเก็บตัวอย่าง 5 จุด ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างห่างกันจุดละ 10 เมตร พร้อมระบุจุดพิกัดทางภูมิศาสตร์ ซึ่งดำเนินการเก็บตัวอย่างแมลงน้ำ 5 ครั้ง ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม พ.ศ.2563

ก่อนเก็บตัวอย่างตัวอ่อนแมลงน้ำในแต่ละจุด จะทำการวัดปัจจัยสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ความกว้างของลำธาร ความลึกของลำธาร ความเร็วของกระแส น้ำ ค่าความเป็นกรดเบสของน้ำ ค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ ค่าการนำกระแสไฟฟ้า และค่าอุณหภูมิในลำธารในบริเวณที่เก็บตัวอย่างแมลงน้ำ

การเก็บตัวอย่างแมลงน้ำ จะใช้ถุงอวนวางขนาด 30x30 ตารางเซนติเมตร (ตาข่ายมีขนาด 300 ไมครอน) เพื่อดักจับตัวอ่อนแมลงน้ำ โดยในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างจะวางอวนให้ขนานไปกับพื้นที่ท้องน้ำ ใกล้ฝั่งแต่ไม่ติดกับขอบฝั่งจนเกินไปและในแต่ละจุดต้องสลับที่วางอวน เป็นการสลับซ้ายขวาเพื่อให้ได้ตัวอย่างแมลงที่หลากหลายมากขึ้น จากนั้นนำตัวอย่างที่ได้มาแยกออกจากตะกอนดิน แล้วนำตัวอ่อนแมลงน้ำที่ได้ใส่ไปในขวดที่มีแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ พร้อมเขียนบันทึกในแต่ละจุดของการเก็บตัวอย่างของตัวอ่อนแมลงน้ำ

ใช้กล้องสแตนด์ออลส่องดูลักษณะรูปร่าง และคัดเลือกแมลงน้ำเพื่อนำมาจัดจำแนกในระดับวงศ์ (Family) โดยคู่มือที่ใช้จำแนก ได้แก่ คู่มือจำแนกชนิดแมลงน้ำของนฤมล แสงประดับ (2548), Dennis M. Lehmkuhl. (1944), Michael Quigley. (1977), Williams, W.D. (1980) และ McCafferty, W.P. and Provonsha, A.V. (1981)

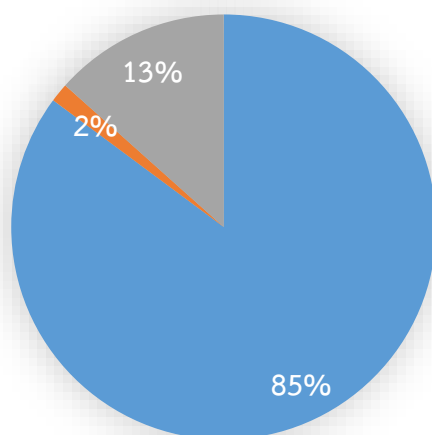
การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ได้แก่ การหาค่าดัชนีความหลากหลายชนิดโดยใช้สูตรของ Shannon-Weiner diversity index ที่ได้ตัดแปลงแล้ว (Clarke and Warwick, 2001) และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับจำนวนวงศ์ และจำนวนตัวของแมลงน้ำทุกวงศ์ โดยใช้ Spearman rank correlation ของโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับวิเคราะห์สถิติ

3. ผลการวิจัย

จากการเก็บตัวอย่างตัวอ่อนแมลงน้ำในลำธารน้ำตมโนราห์ อำเภอหงหรา จังหวัดพัทลุง พบจำนวนตัวแมลงน้ำทั้งสิ้น 209 ตัว จัดจำแนกได้ 3 อันดับ 11 วงศ์ แมลงที่พบจำนวนวงศ์มากที่สุด ได้แก่ อันดับ Odonata (แมลงปอ) 5 วงศ์ ได้แก่วงศ์ Chlorocyphidae (แมลงปอเข้มน้ำตกล้าน) วงศ์ Calopterygidae (แมลงปอเข้มน้ำตกลใหญ่) วงศ์ Gomphidae (แมลงปอเสือ) วงศ์ Caenagrionidae (แมลงปอเข้มน้ำ) และวงศ์ Libellulidae (แมลงปอบ้าน) อันดับ Ephemeroptera (แมลงชีปะขาว) 4 วงศ์ ได้แก่ Baetidae วงศ์ Leptophlebiidae วงศ์ Ephemerellidae และวงศ์ Heptageniidae และอันดับ Trichoptera (แมลงหนอนปลอกน้ำ) 2 วงศ์ ได้แก่วงศ์ Psychomyiidae และวงศ์ Leptoceridae ดังแสดงผลรวมของจำนวนตัวในแต่ละวงศ์ที่พบดังในตารางที่ 1 และภาพที่ 1 นอกจากนี้ในบริเวณดังกล่าวยังมีค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของตัวอ่อนแมลงน้ำ (H') เท่ากับ 0.99 และมีค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (E) เท่ากับ 0.19

ตารางที่ 1 จำนวนตัวอ่อนแมลงน้ำในแต่ละวงศ์ ที่พบในลำธารน้ำตมโนราห์

อันดับ	วงศ์	รวม
Ephemeroptera	Heptageniidae	5
	Ephemerellidae	9
	Baetidae	162
	Leptophlebiidae	2
		28
Odonata	Calopterygidae	4
	Chlorocyphidae	11
	Caenagrionidae	1
	Gomphidae	3
	Libellulidae	9
Trichoptera		3
	Leptoceridae	2
	Psychomyiidae	1
รวม		209



■ Order Ephemeroptera ■ Order Trichoptera ■ Order Odonata

ภาพที่ 1 แสดงร้อยละของจำนวนตัวของแมลงน้ำในแต่ละอันดับ

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับจำนวนตัวอ่อนของแมลงน้ำ ในลำธารน้ำตกมโนราห์โดยใช้ Spearman rank correlation

ของโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (*= $p<0.05$, **= $p<0.01$)

จำนวนวงศ์ทั้งหมด	ความกว้าง	ความลึก	อุณหภูมิน้ำ	ความเป็นกรดเบส	การนำไฟฟ้า	ความขุ่นของน้ำ	ออกซิเจนละลายน้ำ	ความเร็วกระแสน้ำ
Order Ephemeroptera	0.16	-0.16	0.18	0.00	-0.25	-0.26	0.23	0.20
Family Heptageniidae	0.16	-0.11	0.18	-0.03	-0.29	-0.28	0.32	0.21
Family Ephemerellidae	0.00	0.20	0.17	0.02	0.14	0.12	0.30	0.07
Family Baetidae	-0.24	-0.14	0.17	0.26	-0.51**	-0.56**	0.12	-0.10
Family Leptophlebiidae	0.17	-0.15	0.06	-0.03	-0.23	-0.20	0.21	0.16
Order Odonata	0.23	0.16	0.33	-0.21	0.02	0.01	0.31	0.45*
Family Calopterygidae	-0.07	-0.09	0.02	0.07	0.17	0.04	-0.40*	-0.20
Family Chlorocyphidae	0.04	0.29	0.20	-0.05	0.02	-0.00	-0.42*	-0.30
Family Coenagrionidae	0.29	0.21	-0.03	-0.25	0.38	0.27	-0.10	0.43*
Family Gomphidae	-0.32	-0.13	-0.31	0.18	-0.19	-0.20	0.10	-0.03
Family Libellulidae	-0.10	-0.26	0.29	-0.01	0.15	0.14	-0.14	-0.29
Ordera Trichoptera	-0.22	0.01	-0.38	0.49*	-0.11	-0.23	-0.11	0.13
Family Leptoceridae	0.29	0.12	0.16	-0.09	-0.10	0.14	0.20	0.39
Family Psychomyiidae	0.23	-0.04	0.09	-0.10	-0.27	0.01	0.10	0.23
	0.16	0.26	0.14	0.34	0.11	-0.01	0.22	0.22

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการในลำธารน้ำตมโนราห์ที่สู่วัดได้ โดยมีค่าเฉลี่ยดังนี้ ความกว้างของลำธารเท่ากับ 4.40 ± 0.82 เมตร ความลึกของลำธารเท่ากับ 0.14 ± 0.14 เมตร ความเร็วของกระแสน้ำเท่ากับ 1.25 ± 0.11 เมตร/วินาที ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ เท่ากับ 8.04 ± 0.66 มิลลิกรัม/ลิตร ค่าความเป็นกรดเบสเท่ากับ 8.27 ± 0.24 ค่าการนำกระแสไฟฟ้าเท่ากับ 92.64 ± 3.00 ไมโครซีเมนต์/เซนติเมตร อุณหภูมิของน้ำเท่ากับ 27.08 ± 1.10 องศาเซลเซียส และความขุ่นของน้ำ เท่ากับ 46.44 ± 1.47 มิลลิกรัม/ลิตร

จากการศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมกับจำนวนวงศ์และจำนวนตัวรวมของแมลงน้ำทุกวงศ์ โดยใช้ Spearman rank correlation พบว่าปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่วัดได้ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อจำนวนตัวรวมของแมลงน้ำ แต่จำนวนตัวรวมของอันดับ Odonata มีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ($r = -0.42$, $p < 0.05$) รวมทั้งในวงศ์ Calopterygidae มีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ($r = -0.42$, $p < 0.05$) วงศ์ Chlorocyphidae ที่มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับความเร็วของกระแสน้ำ ($r = 0.43$, $p < 0.05$) วงศ์ Libellulidae มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับความเป็นกรดเบส ($r = 0.49$, $p < 0.05$) ส่วนแมลงน้ำในอันดับ Ephemeroptera วงศ์ Ephemerellidae มีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับการนำกระแสไฟฟ้า ($r = -0.51$, $p < 0.01$) และมีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับของความขุ่นของน้ำด้วย ($r = -0.56$, $p < 0.01$) แต่วงศ์ Leptophlebiidae มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับความเร็วของกระแสน้ำ ($r = 0.45$, $p < 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 2

4. อภิปรายผลการวิจัย

ความหลากหลายของแมลงน้ำในลำธารน้ำตมโนราห์ พบแมลงน้ำ 3 อันดับ 11 วงศ์ รวมทั้งหมด 209 ตัว โดยพบตัวอ่อนกลุ่มแมลงชีปะขาวมากที่สุด โดยเฉพาะวงศ์ Baetidae พบถึง 162 ตัว เนื่องจากตัวอ่อนแมลงชีปะขาวมีแนวโน้มอาศัยชุกชุมในแหล่งน้ำที่ไม่มีหรือมีการปนเปื้อนของมลพิษน้อย และจัดเป็นกลุ่มที่มีความอ่อนไหวต่อการปนเปื้อนของสารอินทรีย์ จึงนิยมใช้ในการประเมินคุณภาพน้ำ นอกจากนี้ยังมีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดพลังงานและหมุนเวียนแร่ธาตุในระบบนิเวศน้ำจืดด้วย ทำให้แมลงน้ำกลุ่มนี้มีความชุกชุมมากที่สุด นั่นหมายความว่าลำธารน้ำตมโนราห์ยังมีสภาพดี ส่วนวงศ์ Psychomyiidae และ วงศ์ Coenagrionidae พบน้อยที่สุด ซึ่งพบเพียง 1 วงศ์ อาจมาจากแมลงน้ำกลุ่มนี้มีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม จึงพบได้น้อยเมื่อเทียบกับแมลงน้ำในวงศ์อื่น ๆ

เมื่อพิจารณาแมลงน้ำที่พบในทุกบริเวณที่เก็บตัวอย่าง พบว่า แมลงน้ำในอันดับ Odonata มีจำนวนวงศ์มากที่สุด แต่พบจำนวนตัวมากเป็นอันดับสองรองจากกลุ่มแมลงชีปะขาว เนื่องจากสภาพในบริเวณพื้นที่เก็บตัวอย่างซึ่งมีสภาพเป็นลำธารแคบและฝั่งลำธารมีหญ้าขึ้นปกคลุม แมลงน้ำกลุ่มนี้มักชอบอาศัยตามตมพืชใกล้ลำน้ำ และสามารถอาศัยอยู่ในบริเวณน้ำที่มีค่าออกซิเจนไม่สูงมากได้ (นฤมล แสงประดับ, 2546) ซึ่งวงศ์ที่พบจำนวนตัวมากที่สุดได้แก่ วงศ์ Chlorocyphidae และรองลงมาคือ วงศ์ Libellulidae

ส่วนค่าดัชนีความหลากหลายของแมลงน้ำทั้งหมดที่พบในลำธารน้ำตมโนราห์มีค่าเท่ากับ 0.99 และค่าความสม่ำเสมอ มีค่าเท่ากับ 0.19 ซึ่งมีค่าค่อนข้างต่ำ อาจเป็นผลมาจากกิจกรรมของมนุษย์ในบริเวณลำธารน้ำตม เช่นเดียวกับงานวิจัยของ กัญญาณัฐ สุนทรประสิทธิ์ และคณะ (2556) ที่พบว่าค่าดัชนีความหลากหลายของแมลงน้ำในแม่น้ำอิง มีค่าค่อนข้างต่ำ อยู่ระหว่าง 0.07-0.89 นอกจากนี้ยังคล้ายกับงานวิจัยคทาธุร ไชยเทพ (2561) ที่พบค่าดัชนีความหลากหลายของแมลงน้ำที่พบในบริเวณที่มีการรบกวนจากกิจกรรมของมนุษย์มีค่าเท่ากับ 1.29 และค่าดัชนีความสม่ำเสมอเท่ากับ 0.13 ทั้งนี้ค่าดัชนีความหลากหลายของแมลงน้ำทั้งหมดที่พบในลำธารน้ำตมโนราห์ อาจแปรเปลี่ยนไปตามปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการ เช่น ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่ไม่น้อยกว่า 3 มิลลิกรัม/ลิตร จะมีผลต่อวงจรชีวิตของแมลงน้ำ และจากงานวิจัยนี้พบว่าค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีค่าเท่ากับ 8.04 ± 0.66 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของแมลงน้ำกลุ่มแมลงชีปะขาว จึงทำให้พบแมลงในกลุ่มนี้มาก นอกจากนี้ยังมีปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นที่อาจเกี่ยวข้องได้แก่ ความกว้าง ความลึก อุณหภูมิ น้ำ ความเป็นกรดเบส ความขุ่นของน้ำ และการนำกระแสไฟฟ้าของน้ำในลำธาร ล้วนส่งผลต่อค่าดัชนีความหลากหลายของแมลงน้ำทั้งหมดที่พบในลำธารน้ำตมโนราห์ทั้งสิ้น

สำหรับความสัมพันธ์ของปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการกับแมลงน้ำ จากการวิจัยพบว่า จำนวนตัวรวมของอันดับ Odonata และวงศ์ Calopterygidae มีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ตามลำดับ ส่วนวงศ์ Chlorocyphidae มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับความเร็วของกระแสน้ำ แมลงน้ำวงศ์ Libellulidae มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับค่าความเป็นกรดเบสของน้ำ ส่วนแมลงน้ำในอันดับ Ephemeroptera วงศ์ Ephemerellidae มีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับการนำกระแส และสัมพันธ์ในเชิงลบกับความขุ่นของน้ำ ส่วนวงศ์ Leptophlebiidae มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับความเร็วของกระแสน้ำ แสดงให้เห็นว่าปัจจัยสิ่งแวดล้อมมีผลต่อความหลากหลายชนิดของแมลงน้ำ ไม่ว่าจะเป็นค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ค่าความเป็นกรดเบสของน้ำ ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำ และค่าความเร็วของกระแสน้ำ ซึ่งคล้ายคลึงกับงานของนักวิจัยหลายท่าน นอกจากนี้ความขุ่นและความเร็วของกระแสน้ำมีผลต่อแมลงน้ำ ถ้าน้ำมีความขุ่นมากแมลงน้ำบางชนิดที่กินสาหร่ายจะมีปริมาณลดลง เนื่องจากสาหร่ายได้รับแสงที่ใช้ในการสังเคราะห์อาหารน้อยลง แต่แมลงกลุ่มที่กินอินทรีย์สารจะเพิ่มมากขึ้น

5. เอกสารอ้างอิง

- กัญญาณัฐ สุนทรประสิทธิ์, ศิริลักษณ์ วลัยชัยเพียร และสันติวัฒน์ พิทักษ์พล. 2556. ความหลากหลายของแมลงน้ำในแม่น้ำอิง. วารสารแก่นเพชร. 41(1): 142-148.
- ศุภราช ไชยเทพ. 2561. ผลจากการรบกวนของมนุษย์ที่มีต่อความหลากหลายของตัวอ่อนแมลงน้ำในลำธารน้ำตกโตนลาด จังหวัดสงขลา. การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ราชภัฏสุราษฎร์ธานีวิจัย ครั้งที่ 14:2561
- นฤมล แสงประดับ. 2548. เอกสารประกอบการสอนวิชา แมลงน้ำ. เอกสารประกอบการสอน.สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- บุญเสถียร บุญสูง. 2557. คู่มือจำแนกตัวอ่อน แมลงชีปะขาว แมลงสโตนฟลาย แมลงหนอนปลอกน้ำในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศุภฤกษ์ วัฒนสิทธิ์. 2542. การเปลี่ยนแปลงสังคมของแมลงน้ำในฤดูกาลต่างๆ ในลำธารทางภาคใต้ของประเทศไทย. วารสารสงขลานครินทร์ วท. 21(2): 141-153.
- Clarke, K.R. and Warwick, R.M. 2001. *Changes in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*. 2nd edition, PRIMER-E: Plymouth.
- Dennis M. Lehmkuhl. 1944. *Pictured Key Nature Series: How To Know The Aquatic Insects, Biology at Iowa Wesleyan University*, Printed in the United States of America.
- McCafferty, W.P. and Provonsha, A.V. 1981. *Aquatic Entomology*. Jones and Bartlett Publishers, Inc.
- Michael Quigley. 1977. *Invertebrates of Streams and Rivers: A Key to Identification, Head of Studies in Environmental Biology*, Printed in Great Britain, Colchester and London.
- Williams, W. D. 1980. *Australian Freshwater Life, The Invertebrates of Australian Inland Water: Biology and Taxonomic information on its Australian Representatives*, Printed in Hong Kong.
- Ward, J.V. (1992). *Aquatic Insect Ecology 1. Biology and Habitat*. John Wiley & Sons, Printed in New York.

