การศึกษาคุณภาพน้ำด้วยดัชนีชีวภาพกับปัญหาสุขภาพของชุมชนริมคลอง: กรณีศึกษา ชุมชนหมู่ที่ 5 ตำบลองครักษ์ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก

กาญจนาฎ ภัทรเกษวิทย์[1] ดลยา พลเสน[1] สรายุทธ ลิ้มสุวรรณ[1]
สิริมา มงคลสัมฤทธิ์[3] กัญจน์ ศิลป์ประสิทธิ์[2] และศิริกุล ธรรมจิตรสกุล[1*]

[1]สาขาวิชาการส่งเสริมสุขภาพ คณะสหเวชศาสตร์, [2]คณะวัฒนธรรมสิ่งแวดล้อมและการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ นครนายก 26120
และ[3]คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ รังสิต ปทุมธานี 12121
[*]E-mail: sirikul.thum@gmail.com

รับบทความ: 4 เมษายน 2557 ยอมรับตีพิมพ์: 6 พฤษภาคม 2557

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการประเมินคุณภาพน้ำในลำคลองศีรษะกระบือด้วยตัวบ่งชี้ทางชีวภาพและการสำรวจปัญหาสุขภาพของประชาชนในชุมชนหมู่ 5 ตำบลองครักษ์ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก ในกลุ่มอาสาสมัคร 84 คน พบผู้ที่เคยแสดงอาการโรคอุจจาระร่วงและโรคผิวหนังที่เกิดจากผื่นแพ้สัมผัสมีความสัมพันธ์กับการใช้น้ำเพื่อการเกษตร เช่น ทำนา ทำสวน และทำไร่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p = 0.02 และ 0.039 ตามลำดับ) โดยมีการใช้น้ำเพื่อการเกษตร จำนวน 29 คน (ร้อยละ 34.5) ในจำนวนนี้มีผู้ที่เคยแสดงอาการโรคอุจจาระร่วงร้อยละ 13.8 และมีผู้ที่เคยแสดงอาการโรคผิวหนังที่เกิดจากผื่นแพ้สัมผัสร้อยละ 24.1 นอกจากนี้อาสาสมัครบางคนมีพฤติกรรมการสร้างมลพิษต่อแหล่งน้ำ โดยมีการใช้น้ำเป็นที่ระบายน้ำเสียร้อยละ 53.6 ใช้น้ำเป็นที่ทิ้งของเสียจากการขับถ่ายร้อยละ 29.8 ใช้น้ำเป็นที่ทิ้งเศษขยะมูลฝอยร้อยละ 48.8 เมื่อประเมินคุณภาพน้ำด้วยสัตว์หน้าดินในลำคลองจากจุดเก็บตัวอย่าง 3 สถานี พบสัตว์หน้าดิน 8 อันดับ 12 วงศ์ 259 ตัว สัตว์หน้าดินที่พบมากที่สุดคือ กุ้งน้ำจืด อันดับ Decapoda วงศ์ Palaemonidae โดยค่าดัชนีชีวภาพ ($BMWP^{THAI}$ และค่า $ASPT^{THAI}$) และค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Shannon-Wiener index) ให้เกณฑ์คุณภาพน้ำในระดับค่อนข้างสกปรกและปานกลาง ตามลำดับ ซึ่งเป็นผลจากการทิ้งของเสียจากการทำการเกษตร การเลี้ยงสัตว์ และกิจกรรมตามบ้านเรือน จากข้อมูลพื้นฐานที่ได้รับสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพน้ำ เพื่อให้ประชาชนอยู่ร่วมกับแหล่งน้ำนั้นโดยปราศจากโรค

คำสำคัญ: ชุมชน สุขภาพ ดัชนีชีวภาพ ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ

Studies on Water Quality by Biological Indicators and Health Problems in a Canal-side Community: Case Study in Moo 5, Tambol Ongkharak, Amphoe Ongkharak, Nakhonnayok Province

Kanchanat Pataragesvit[1], Donlaya Phonsen[1], Sarayut Limsuwan[1], Sirima Mongkolsomlit[3], Kun Silprasit[2], and Sirikul Thummajitsakul[1*]

[1]Department of Health Promotion, Faculty of Health Science, Ongkharak, NakhonNayok 26120, Thailand
[2]Faculty of Environmental Culture and Ecotourism, Srinakharinwirot University, Bangkok 10110, Thailand
[3]Faculty of Public Health, Thammasat University, Khlong Luang, Rangsit, Pathumtani 12121, Thailand
[*]E-mail: sirikul.thum@gmail.com

Abstract

The studies are the estimation of the water quality in the Sisa Krabue canal by using biological indicators and the survey of health problems in eighty-four subjects in Moo 5 community, Tambol Ongkharak, Amphoe Ongkharak of Nakhonnayok province. It found that the folk who had gotten illness with diarrhea and contact dermatitis significantly associated with the water consumptions for farming (p = 0.02 and 0.039, respectively). From the result, twenty-nine subjects or 34.5% showed the water consumptions for farming. Among these, the folk had gotten illness with diarrhea (13.8%) and contact dermatitis (24.1%). Moreover, the folk showed some behaviors toward water pollutions such as sewage disposal on the canal (53.6 %), and disposal of human waste (29.8 %) and garbage (48.8%). Thus, the water quality of the canal was evaluated by bioindicators from sample sites of three stations. It found a total of 259 benthos from 12 families in 8 orders. The most abundant benthos was freshwater prawns of Palaemonidae family in Decapoda order. The score of ($BMWP^{THAI}$ and $ASPT^{THAI}$) and Shannon-Wiener index showed the water quality in poor and moderate pollution level. Therefore, the basic knowledge may apply to manage the water quality for the folk to live together with the water resource without any diseases.

Keywords: Community, Health, Biotic index, Shannon-Wiener index

บทนำ

น้ำเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ ซึ่งการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงของสังคมอาจก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางน้ำที่สูงขึ้น จนเกิดภาวะขาดแคลนแหล่งน้ำสะอาดเพื่ออุปโภคบริโภค ก่อให้เกิดผลกระทบต่อประชากรโลกและความมั่นคงของมนุษยชาติ (กรมควบคุมมลพิษ, 2553) ในทำนองเดียวกันความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการแพทย์ ทำให้ประชากรมีจำนวนเพิ่มขึ้น เกิดแหล่งชุมชนและกิจกรรมต่าง ๆ ทางครัวเรือน โดยแหล่งชุมชนที่อยู่ใกล้ลำคลองมีการใช้น้ำจากลำคลองเพื่อการอุปโภคบริโภคมาเป็นเวลานานตั้งแต่บรรพบุรุษ การขาดความรู้และจิตสำนึกในการใช้น้ำ เช่น การปล่อยขยะมูลฝอย ขยะอินทรีย์ต่าง ๆ ลงสู่แหล่งน้ำจะทำลายทัศนียภาพ และกลายเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของเชื้อโรคที่เป็นพาหนะนำโรคสู่มนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ อีกทั้งการใช้สารเคมีในภาคเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมในบริเวณใกล้เคียงอาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนของสารเคมีในดินและแหล่งน้ำ ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของชุมชนริมลำคลอง ซึ่งการใช้น้ำในปัจจุบันเพื่อการชลประทานและการเกษตรต้องใช้น้ำร้อยละ 70 ของความต้องการใช้น้ำทั้งหมดในประเทศ และคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดินทั่วประเทศ

ร้อยละ 40 อยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรม โดยส่วนใหญ่มีปัญหาการปนเปื้อนของแบคทีเรีย โลหะหนัก และสารเคมีที่ใช้ในการเกษตร และบางพื้นที่พบปัญหาการปนเปื้อนของสารหนูและแคดเมียม (ไกรสิทธิ์ ตันติศิรินทร์, 2555) คุณภาพน้ำที่มีความเสื่อมโทรมส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยในแหล่งน้ำ เช่น สิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก (แมลงชีปะขาว แมลงเกาะหิน แมลงหนอนปลอกน้ำ ตัวอ่อนแมลงปอ ไส้เดือนน้ำจืด หนอนแดง หอย กุ้ง และปู ซึ่งเป็นดัชนีทางชีวภาพที่บ่งชี้คุณภาพของน้ำ (กรมควบคุมมลพิษ, 2548) สัตว์และพืชที่เป็นอาหารของมนุษย์จำนวนลดน้อยลงหรือมีการปนเปื้อนสารพิษ สารเคมี และเชื้อโรค จากการปล่อยของเสียในแหล่งน้ำ การบริโภคสัตว์และพืชจากแหล่งน้ำนั้นอาจก่อให้เกิดผลต่อสุขภาพได้ ซึ่งจากรายงานอัตราป่วย 5 ปีย้อนหลังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551–2555 ของอำเภอองครักษ์ พบอัตราผู้ป่วยด้วยโรคอุจจาระร่วงอยู่ที่ 1,872.89 2,026.51 2,442.52 2,459.78 และ 2,491.83 ต่อแสนประชากร ตามลำดับ และพบผู้ที่ป่วยโรคผิวหนังที่เกิดจากผื่นแพ้สัมผัส เพิ่มมากขึ้นจากปี พ.ศ. 2551–2555 มีจำนวน 48 103 322 372 และ 439 คน ตามลำดับ จากสถิติทั้ง 2 โรคมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มขึ้นทุกปี (สาธารณสุขจังหวัดนครนายก, 2555)

ดังนั้นวัตถุประสงค์หลักของการศึกษาครั้งนี้เพื่อประเมินคุณภาพน้ำด้วยตัวบ่งชี้ทางชีวภาพและสำรวจสุขภาพเบื้องต้น ได้แก่ โรคอุจจาระร่วงและโรคผิวหนังที่เกิดจากผื่นแพ้สัมผัสของคนในชุมชนหมู่ที่ 5 อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก ซึ่งเป็นชุมชนที่อยู่ติดลำคลองศีรษะกระบือและมีการใช้แหล่งน้ำนั้นเพื่อการอุปโภคและบริโภคมาเป็นเวลานาน

วิธีดำเนินการวิจัย

การประเมินคุณภาพน้ำด้วยดัชนีชีวภาพ การเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน

เก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดินเชิงคุณภาพ (qualitative method) ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม 2556 โดยสุ่มเก็บสัตว์หน้าดินบริเวณที่มีพืชน้ำริมฝั่ง (riparian vegetation) จากจุดเก็บตัวอย่าง 3 จุด จำนวน 3 สถานี ได้แก่ สถานีปลายน้ำ สถานีกลางน้ำ และสถานีต้นน้ำ ตามวิธีการเก็บสัตว์หน้าดินของกรมควบคุมมลพิษ (2548) (ภาพที่ 1) โดยใช้สวิงน้ำ จากนั้นนำมาใส่กะละมังแล้วแยกเศษพืชที่ไม่ต้องการออก ถ่ายรูปสิ่งแวดล้อมในบริเวณที่เก็บตัวอย่าง พร้อมทั้งจำแนกสัตว์หน้าดินภายใต้กล้องสเตอริโอและตาเปล่า ตามลักษณะสัณฐานภายนอกตามคู่มือการจำแนกชนิดสัตว์หน้าดินตามวิธีการของกรมควบคุมมลพิษ (2548) จากนั้นนับจำนวนและบันทึกผล

ภาพที่ 1 ตำแหน่งเก็บข้อมูลสุขภาพในชุมชนและตำแหน่งเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน โดยสถานีที่ 1 คือ ตำแหน่งปลายน้ำอยู่บริเวณท้ายหมู่บ้าน สถานีที่ 2 คือ ตำแหน่งกลางน้ำอยู่บริเวณกลางหมู่บ้านที่มีสายน้ำไหลผ่าน และสถานีที่ 3 คือ ตำแหน่งต้นน้ำอยู่บริเวณเหนือชุมชนหมู่ที่ 5 ตำบลองครักษ์ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก โดยบันทึกพิกัด GPS (global positioning system) ของตำแหน่งเก็บข้อมูลด้วยเครื่อง Garmin GPS MAP 62s ในระบบ UTM (x-utm และ y-utm) และแสดงจุดพิกัดด้วย Garmin BaseCamp software version 4.2.5 จากนั้นแสดงบนภาพถ่ายดาวเทียมใน Google Earth version 7.1.2.2041

การคำนวณค่าดัชนีชีวภาพ BMWP^{THAI} ASPT^{THAI} และ Shannon-Wiener's Index

นำข้อมูลสัตว์หน้าดินที่พบมาคำนวณค่าดัชนีชีวภาพ โดยคำนวณค่าดัชนีชีวภาพ BMWP^{THAI} (Biomonitoring Working Party Score) ร่วมกับค่า ASPT^{THAI} (Average Score Per Taxon) ตามวิธีการของ Mustow (2002) ที่ดัดแปลงให้เหมาะสมกับแหล่งน้ำของประเทศไทย ค่าดัชนี BMWP^{THAI} มีค่าคะแนนเริ่มจาก 1 ถึง 10 ตามสูตรที่ (1)

$$\text{BMWP Score} = \sum t_i \qquad \text{- - - (1)}$$

เมื่อ t_i = ค่าคะแนนของระบบที่กำหนดของแต่ละวงศ์ และค่า ASPT^{THAI} คือ ค่าคะแนนรวมทั้งหมดที่ได้

จากค่า $BMWP^{THAI}$ หารด้วยจำนวนวงศ์ที่พบตามสูตรที่ (2)

$$ASPT = \frac{\text{BMWP Score}}{\text{จำนวนวงศ์ที่พบทั้งหมด}} \quad \text{- - - (2)}$$

สำหรับค่าความหลากชนิด คำนวณโดยใช้สูตรของ Shannon-Wiener (Shannon-Wiener's Index) ตามสูตรที่ (3)

$$H' = \sum_{i=0}^{n} -\frac{(n_i)}{n} \ln \frac{(n_i)}{n} \quad \text{- - - (3)}$$

โดยที่ H' คือ ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของ Shannon

n_i คือ จำนวนตัวของสิ่งมีชีวิตชนิดที่ i

n คือ จำนวนตัวทั้งหมด

คำนวณค่าดัชนีชีวภาพได้ในแต่ละสถานีมาเปรียบเทียบกัน

การสำรวจสุขภาพชุมชน

ประชากรและการสุ่มเลือกกลุ่มอาสาสมัคร

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ คนในชุมชนหมู่ 5 ตำบลองครักษ์ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก (ภาพที่ 1) ทั้งเพศหญิงและชาย อายุ 18 ปีขึ้นไป ที่ได้ชักตัวอย่างจากการจับฉลากรายชื่อประชาชนในชุมชน (simple random sampling)

การกำหนดขนาดอาสาสมัคร

ใช้สูตรการประมาณค่าสัดส่วนที่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอน (อรุณ จิรวัฒน์กุล, 2534) ตามสูตรที่ (4)

$$n = \frac{N Z^2_{\alpha/2} p(1-p)}{e^2(N-1) + Z^2_{\alpha/2} p(1-p)} \quad \text{- - - (4)}$$

โดยที่ n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N = ขนาดของประชากร

p = ความชุกของการเกิดโรค

e = ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่าง

$Z^2_{\alpha/2}$ = ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%

จากสถานการณ์โรคในอำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก ในปี พ.ศ. 2555 มีสถิติอัตราการป่วยด้วยโรคอุจจาระร่วง 2,492.83 ต่อแสนประชากร คิดเป็นความชุกของโรคเท่ากับ 0.02 และสถิติอัตราการป่วยด้วยโรคผิวหนังที่เกิดจากผื่นแพ้สัมผัส 771.20 ต่อแสนประชากร (สาธารณสุขจังหวัดนครนายก, 2556) คิดเป็นความชุกของโรคเท่ากับ 0.008 ทางผู้วิจัยได้กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95% กำหนดค่าความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างไม่เกิน 0.03 จากประชากรในชุมชนทั้งหมด 620 คน

จากการคำนวณประชากรกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 โรค พบว่า ประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ป่วยด้วยโรคอุจจาระร่วง (75 คน) มีจำนวนมากกว่าโรคผิวหนังที่เกิดจากผื่นแพ้สัมผัส (32 คน) ดังนั้นกลุ่มวิจัยจึงเลือกศึกษาตามการคำนวณกลุ่มประชากรตัวอย่างจากโรคอุจจาระร่วง ซึ่งมีกลุ่มประชากรอย่างต่ำที่ต้องศึกษา คือ 75 คน โดยทางผู้วิจัยกำหนดค่าความคลาดเคลื่อนที่ 10% ได้เท่ากับ 9 คน ดังนั้นประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาจึงมีจำนวนทั้งสิ้น 84 คน โดยโครงการวิจัยนี้ได้รับการรับรองจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ รหัส HSHP2013-0005 จากคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์

เครื่องมือที่ใช้สำรวจสุขภาพชุมชน

แบบสำรวจที่ใช้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้าน อาชีวอนามัยสิ่งแวดล้อม 2 ท่าน โดยแบ่งแบบสำรวจเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสำรวจ ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลพฤติกรรมการใช้น้ำของประชาชนในชุมชน คำตอบแบ่งเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ไม่เคยปฏิบัติ ปฏิบัติบางครั้ง ปฏิบัติบ่อยครั้ง และปฏิบัติสม่ำเสมอ

ส่วนที่ 3 การคัดกรองอาการโรคอุจจาระร่วงและโรคผิวหนังที่เกิดจากผื่นแพ้สัมผัส

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงอนุมานด้วยการทดสอบไคสแควร์ (chi-square test)

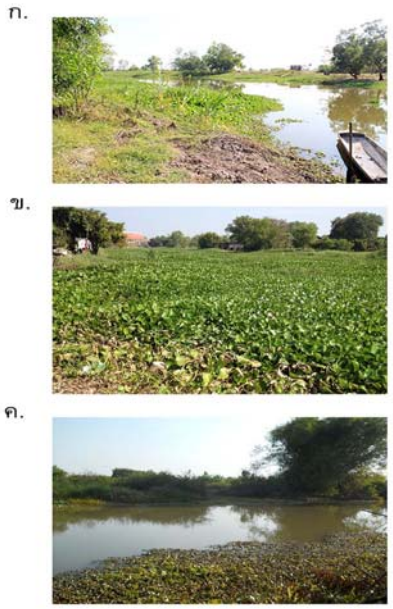
ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การประเมินคุณภาพน้ำ

จากการเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดินในลำคลองศีรษะกระบือ โดยใช้สวิงน้ำช้อนบริเวณริมฝั่งจากจุดเก็บตัวอย่าง 3 จุดต่อสถานี (ภาพที่ 2) โดยบันทึกพิกัด GPS ของตำแหน่งเก็บข้อมูลโดยแสดงในระบบ UTM (x-utm และ y-utm) ที่

เป็นระบบพิกัดฉาก (หน่วยเป็นเมตร) ที่มีแผนที่โลกแบ่งออกเป็น 60 เขต (zone) ซึ่งพื้นที่ประเทศไทยตั้งอยู่ระหว่าง Zone 47 N P Q และ Zone 48 N P Q โดยพื้นที่จังหวัดนครนายกตั้งอยู่ใน Zone Number 47 และ Latitude Band Letter คือ P

นอกจากนั้นแต่ละจุดพิกัดในระบบ UTM แสดงเป็นตัวเลข 2 ชุด คือ ค่าพิกัดตะวันออก (easting) หรือ x-utm เป็นการบ่งชี้ระยะห่างจากเส้นศูนย์สูตรไปทางตะวันออกหรือตะวันตก และค่าพิกัดห่างจากเส้นระนาบเส้นศูนย์ (northing) หรือ y-utm เป็นการบ่งชี้ระยะห่างจากเส้นศูนย์สูตรไปเหนือหรือใต้ ตัวเลขทั้งสองชุด easting coordinate และ northing coordinate ของแต่ละจุดเก็บตัวอย่างบ่งชี้ตำแหน่งเก็บตัวอย่างในแต่ละสถานีดังในตาราง 1 (สุเพชร จิรขจรกุล, 2551)



ภาพที่ 2 สถานีเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดินในลำคลองศีรษะกระบือ โดย ก คือ สถานีปลายน้ำ ข คือ สถานีกลางน้ำ และ ค คือ สถานีต้นน้ำ

ดัชนีคุณภาพน้ำทางชีวภาพทั้ง 3 สถานี (ปลายน้ำ กลางน้ำ และต้นน้ำ) ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง พบสัตว์หน้าดินจำนวน 259 ตัว 8 อันดับ 12 วงศ์ สัตว์หน้าดินที่พบมากที่สุดคือ กุ้งน้ำจืด อันดับ Decapoda วงศ์ Palaemonidae (ตาราง 2) เมื่อนำคะแนนของสัตว์หน้าดินแต่ละวงศ์ ที่เก็บได้จากแต่ละจุดตัวอย่างมาคำนวณค่า $BMWP^{THAI}$ ในแต่ละสถานี และนำมาหารด้วยจำนวนวงศ์ทั้งหมดในแต่ละสถานี จะได้ค่าเฉลี่ย $ASPT^{THAI}$ ซึ่งค่าดัชนีชีวภาพ ($BMWP^{THAI}$ และค่า $ASPT^{THAI}$) เป็นค่าที่ใช้ทั่วไปในการวัดคุณภาพน้ำ และเมื่อนำค่าเฉลี่ย $ASPT^{THAI}$ มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์คุณภาพน้ำ 5 ระดับ ดังนี้ คุณภาพน้ำสกปรก คุณภาพน้ำค่อนข้างสกปรก คุณภาพน้ำปานกลาง คุณภาพน้ำค่อนข้างสะอาด และคุณภาพน้ำสะอาด ตามวิธีการของ รุ่งนภา ทากัน (2549) พบว่า ค่าดัชนีชีวภาพ ($BMWP^{THAI}$ และค่า $ASPT^{THAI}$) ให้เกณฑ์คุณภาพน้ำในเกณฑ์คุณภาพน้ำค่อนข้างสกปรก โดยสถานีต้นน้ำมีความสะอาดของน้ำมากกว่าสถานีปลายทาง (ตาราง 3) และเมื่อคำนวณค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Shannon-Wiener index) และเปรียบเทียบเกณฑ์คุณภาพน้ำ 3 ระดับ ดังนี้ คุณภาพน้ำสกปรก คุณภาพน้ำปานกลาง และคุณภาพน้ำสะอาด เพื่อยืนยันผลที่ได้ พบว่า ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ ให้เกณฑ์คุณภาพน้ำปานกลาง ซึ่งบ่งบอกว่ามีความหลากหลายชนิดของสัตว์หน้าดินน้อย (ตาราง 4) ถึงแม้ว่าสัตว์หน้าดินจะเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีความหลากหลายสูงอาศัยได้ทั่วไปตามแหล่งน้ำธรรมชาติ มีความสำคัญต่อห่วงโซ่อาหาร แต่ก็มีความไวต่อการถูกรบกวนได้ง่ายจึงสามารถได้รับผลกระทบโดยตรงจากมลพิษต่าง ๆ ทั้งจากผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อม

ตาราง 1 ตำแหน่งเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดินในลำคลองศีรษะกระบือ โดยบันทึกข้อมูลตำแหน่ง GPS ในระบบ UTM (x-utm และ y-utm)

สถานีเก็บตัวอย่าง	ระบบพิกัด UTM (x-utm และ y-utm)			
	Zone Number	Latitude Band Letter	Easting Coordinate	Northing Coordinate
สถานีปลายน้ำ				
จุดที่ 1	47	P	712636	1556780
จุดที่ 2	47	P	712635	1556773
จุดที่ 3	47	P	712642	1556753
สถานีกลางน้ำ				
จุดที่ 1	47	P	713127	1557493
จุดที่ 2	47	P	713128	1557488
จุดที่ 3	47	P	713126	1557484
สถานีต้นน้ำ				
จุดที่ 1	47	P	713766	1557933
จุดที่ 2	47	P	713767	1557933
จุดที่ 3	47	P	713764	1557930

ชนิดและจำนวนของสัตว์หน้าดิน สามารถนำมาใช้เป็นดัชนีชีวภาพเพื่อใช้บ่งชี้คุณภาพของแหล่งน้ำที่ศึกษาได้ การตรวจวัดคุณภาพน้ำด้วยดัชนีชีวภาพเป็นวิธีการที่ง่าย ไม่ซับซ้อน เหมาะสมสำหรับประยุกต์ใช้ในชุมชนและสามารถ

ตาราง 2 ค่าคะแนนชีวภาพของสัตว์หน้าดินในแต่ละวงศ์ที่พบในลำคลองศีรษะกระบือ

สัตว์หน้าดิน	BMWP^{THAI}	สถานีปลายน้ำ	สถานีกลางน้ำ	สถานีต้นน้ำ
Odonata				
Coenagrioniidae	6	1	3	6
Libellulidae	6		9	16
Hemiptera				
Nepidae	5			3
Corixidae	5	5		10
Naucoridae	5	1	1	4
Coleoptera				
Psephenidae	5	7	3	
Diptera				
Chironomidae	2	2	58	
Gastropoda				
Lymnaeidae	3	2	1	3
Decapoda				
Parathelphusidae	3	1	1	1
Palaemonidae	8	5	22	69
Coleoptera				
Dytiscidae	5		4	8
Cl.Oligochaeta				
All	1			13
จำนวนรวมของสัตว์หน้าดิน		24	98	120
จำนวนวงศ์		8	9	10
BMWP^{THAI}		37	39	42
ASPT^{THAI}		4.62	4.87	5.25
Shannon-Wiener's Index		1.82	1.34	1.46

ตาราง 3 เกณฑ์คุณภาพน้ำจากค่าคะแนนเฉลี่ย ASPT^{THAI}

สถานีเก็บตัวอย่าง	ASPT^{THAI}	ระดับคุณภาพน้ำ
สถานีปลายน้ำ	4.62	ค่อนข้างสกปรก
สถานีกลางน้ำ	4.87	ค่อนข้างสกปรก
สถานีต้นน้ำ	5.25	ปานกลาง

ตาราง 4 เกณฑ์คุณภาพน้ำจากค่าคะแนนเฉลี่ย Shannon-Wiener's Index

สถานีเก็บตัวอย่าง	Shannon-Wiener's Index	ระดับคุณภาพน้ำ	ความหลากชนิด
สถานีปลายน้ำ	1.82	ปานกลาง	น้อย
สถานีกลางน้ำ	1.34	ปานกลาง	น้อย
สถานีต้นน้ำ	1.46	ปานกลาง	น้อย

ใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมทางน้ำได้ดี (บุญเสฐียร บุญสูง, 2550) และเป็นการตรวจวัดที่แม่นยำ โดยมีการศึกษาว่า การใช้ดัชนีชีวภาพให้ผลสอดคล้องกับผลตรวจวัดคุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมี จากการศึกษาของ Soontornprasit (2012) ที่พบว่า ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงน้ำกับคุณภาพน้ำทางเคมีมีความสัมพันธ์กันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) และนัสรียา หมีนหวัง และคณะ (2555) พบความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีชีวภาพ (BMWP^{THAI} และค่า ASPT^{THAI}) และค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Shannon-Wiener's index) กับปัจจัยคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมีจำนวน 12 ปัจจัย มีความสอดคล้องกับผลการตรวจวัดของปัจจัยคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมี

เนื่องจากคลองศีรษะกระบือ เป็นลำคลองที่ไหลมาจากแม่น้ำนครนายก และเคยมีการศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีในแม่น้ำนครนายก ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551–2555 พบว่า คุณภาพน้ำปี พ.ศ. 2551 และ 2554 มีคุณภาพน้ำอยู่ในระดับพอใช้ และปี พ.ศ. 2552 2553 และ 2555 มีคุณภาพน้ำอยู่ในระดับเสื่อมโทรม (กรมควบคุมมลพิษ, 2551, 2552, 2554, 2555; สำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2553) ชี้ให้เห็นว่า เกณฑ์คุณภาพน้ำที่ตรวจวัดด้วยดัชนีชีวภาพ (BMWP^{THAI} และ ASPT^{THAI}) และค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Shannon-Wiener's index) มีความสอดคล้องกับผลการศึกษาทางกายภาพและเคมีในแม่น้ำนครนายกที่เคยมีการรายงานมาแล้ว

การสำรวจสุขภาพในชุมชน

จากการสำรวจสุขภาพของอาสาสมัคร 84 คน ในชุมชน เป็นเพศหญิงร้อยละ 65.5 และเพศชายร้อยละ 34.5 มีอายุ 60 ปีขึ้นไป ร้อยละ 40.5 อายุ 36–60 ปี ร้อยละ 38.1 และ 18-35 ปี ร้อยละ 21.4 ตามลำดับ ผลการสำรวจข้อมูลการใช้ประโยชน์จากลำคลองศีรษะกระบือที่เป็นแรงผลักดันให้เกิดโรคจากแหล่งน้ำ (ได้แก่ โรคอุจจาระร่วงและโรคผิวหนังที่เกิดจากผื่นแพ้สัมผัส) ในอาสาสมัคร 84 คน โดยอาสาสมัครแต่ละคนสามารถมีโอกาสสัมผัสน้ำได้หลายกรณี โดยพบว่า มีการใช้ทรัพยากรจากแหล่งน้ำเพื่อการบริโภคหรือเพื่อการดำรงชีพมากที่สุด จำนวน 65 คน (ร้อยละ 77.4) รองลงมา คือ การใช้น้ำเพื่อการเกษตรสวนครัวและเลี้ยงสัตว์มี

จำนวน 47 คน (ร้อยละ 56.0) การใช้เป็นที่ระบายน้ำเสีย 45 คน (ร้อยละ 53.6) การใช้น้ำเพื่อการประมงมีจำนวน 34 คน (ร้อยละ 40.5) การใช้น้ำในการคมนาคมหรือการเดินทาง 33 คน (ร้อยละ 39.3) การใช้น้ำเพื่อการสันทนาการต่าง ๆ เช่น การพักผ่อน การว่ายน้ำ 31 คน (ร้อยละ 36.9) การใช้น้ำเพื่อการเกษตร เช่น ทำนา ทำสวน ทำไร่ 29 คน (ร้อยละ 34.5) การใช้น้ำเป็นที่ทิ้งของเสียจากการขับถ่าย 25 คน (ร้อยละ 29.8) และการใช้น้ำเป็นที่ทิ้งเศษขยะมูลฝอย 41 คน (ร้อยละ 48.8) ตามลำดับ

เมื่อหาความสัมพันธ์การใช้ประโยชน์จากน้ำในลำคลองศีรษะกระบือกับการเคยเกิดโรคอุจจาระร่วงและโรคผิวหนังที่เกิดจากผื่นแพ้สัมผัส พบว่า การใช้ประโยชน์จากลำคลองศีรษะกระบือส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กับการเคยเกิดโรคทั้งสองอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq .05$) ยกเว้นการใช้ประโยชน์จากน้ำเพื่อการเกษตร เช่น ทำนา ทำสวน และทำไร่ พบว่า มีความสัมพันธ์กับการเคยเกิดโรคอุจจาระร่วงและโรคผิวหนังที่เกิดจากผื่นแพ้สัมผัสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.02$ และ 0.039 ตามลำดับ) ดังในตาราง 5 โดยจากการสำรวจการใช้ประโยชน์จากน้ำในลำคลองศีรษะกระบือจำนวน 84 คน พบว่า มีจำนวนผู้ใช้น้ำเพื่อการเกษตร เช่น ทำนา ทำสวน และทำไร่ เป็นจำนวน 29 คน หรือร้อยละ 34.5 ในจำนวนผู้ที่ใช้น้ำเพื่อการเกษตรมีผู้ที่เคยแสดงอาการอุจจาระร่วง (ได้แก่ อาการถ่ายเหลวมากกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ถ่ายเป็นมูกเลือด ปวดท้องแบบบิด ๆ คลื่นไส้ อาเจียน อ่อนเพลีย กระหายน้ำ) ร้อยละ 13.8 และผู้ที่ไม่เคยแสดงอาการโรคอุจจาระร่วง ร้อยละ 86.2 และผู้ที่เคยแสดงอาการโรคผิวหนังที่เกิดจากผื่นแพ้สัมผัส (ได้แก่ อาการบวมคัน บริเวณผิวหนัง ผื่นแดง มีตุ่มน้ำใสบริเวณผิวหนัง) ร้อยละ 24.1 และผู้ที่ไม่เคยแสดงอาการโรคผิวหนัง ร้อยละ 75.9

การเกิดโรคจากแหล่งน้ำของคนในชุมชนอาจมีหลายปัจจัยเข้ามาเกี่ยวข้อง โดยเคยมีการรายงานว่า มีปัจจัยบางประการ เช่น การเพิ่มจำนวนของประชากร การทำเกษตรกรรม การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การสร้างเขื่อน เป็นแรงผลักดันทำให้เกิดการบริโภคสัตว์น้ำและการบริโภคอุปโภคน้ำที่ไม่ปลอดภัย มีการปนเปื้อนสิ่งขับถ่ายจากมนุษย์ มีการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคหรือการปนเปื้อนสารเคมีที่เป็นพิษ สิ่งเหล่านี้เป็นแรงผลักดันก่อให้เกิดโรคที่มาจากแหล่งน้ำ เช่น ท้องร่วง โรคพยาธิใบไม้ในเลือด และริดสีดวงตา (Gentry-Shields and Bartram, 2012, 2014) และจากการสำรวจภาระทางสุขภาพจากโรคในประชากรทั่วโลก พบว่า ประมาณ 10% สามารถป้องกันการเกิดโรคโดยการปรับปรุงคุณภาพน้ำดื่ม การจัดการแหล่งน้ำ การส่งเสริมสุขภาพและสุขอนามัย (Prüss-Üstün et al., 2008)

ตาราง 5 ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้น้ำเพื่อการเกษตรกับการเกิดโรคอุจจาระร่วงและโรคผิวหนังที่เกิดจากผื่นแพ้สัมผัส โดยสำรวจจากกลุ่มตัวอย่าง 84 คน

การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ	จำนวนผู้ใช้น้ำ (คน)	โรคที่มาจากแหล่งน้ำ	จำนวนผู้ที่ไม่แสดงอาการ	จำนวนผู้ที่แสดงอาการ	*p*
การใช้น้ำเพื่อการเกษตร เช่น ทำนา ทำสวน ทำไร่	29 (ร้อยละ 34.5)	อุจจาระร่วง	25 (ร้อยละ 86.2)	4 (ร้อยละ 13.8)	0.02*
		ผิวหนังที่เกิดจากผื่นแพ้สัมผัส	22 (ร้อยละ 75.9)	7 (ร้อยละ 24.1)	0.039*

หมายเหตุ * $p < 0.05$ บ่งชี้ว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ

คุณภาพของน้ำที่มีความเสื่อมโทรมก่อให้เกิดปัญหาทั้งต่อคนและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ โดยอาจก่อให้เกิดปัญหาสุขภาพที่เกิดจากการอุปโภคบริโภคน้ำหรือสัตว์น้ำได้ จังหวัดนครนายกเป็นพื้นที่ที่มีแม่น้ำนครนายกไหลผ่านชุมชน แต่ยังคงมีคุณภาพน้ำที่อยู่ในระดับเสื่อมโทรม (กรมควบคุมมลพิษ, 2555) จากการจัดเก็บข้อมูลคุณภาพชีวิตของครัวเรือน ปี พ.ศ. 2555 ระดับอำเภอองครักษ์ พบว่า ครัวเรือนที่มีน้ำสะอาดสำหรับดื่มและบริโภคอย่างเพียงพอตลอดปียังไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จำนวน 145 ครอบครัว คิดเป็นร้อยละ 1.36 (อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก, 2555) โดยมีบางครัวเรือนในชุมชนหมู่ที่ 5 ตำบลองครักษ์ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก มีการใช้ประโยชน์จากลำคลองศีรษะกระบือ ซึ่งเป็นลำคลองสาขาย่อยของแม่น้ำนครนายกทั้งทางตรงและทางอ้อม จึงมีโอกาสได้รับผลกระทบต่อสุขภาพจากคุณภาพน้ำที่เสื่อมโทรม

ข้อเสนอแนะ

ข้อมูลพื้นฐานที่ได้รับจากการวิจัยครั้งนี้ควรมีการนำผลการศึกษาไปให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น โรงพยาบาลองครักษ์ องค์การบริหารส่วนตำบลองครักษ์ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพน้ำของลำคลองศีรษะกระบือ และการให้ความรู้ทางด้านการส่งเสริมสุขภาพและสุขอนามัยในการใช้น้ำ เพื่อป้องกันการเกิดโรคที่มีน้ำเป็นสื่อ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนประเภทโครงการวิจัยขนาดเล็ก จากคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ ขอขอบคุณโรงพยาบาลองครักษ์ และองค์การบริหารส่วนตำบลองครักษ์ ที่เอื้อเฟื้อข้อมูลชุมชนและสถานที่ในการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. (2548). **คู่มือการตรวจสอบคุณภาพน้ำด้วยสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดิน**. กรุงเทพฯ: สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

กรมควบคุมมลพิษ. (2551). **รายงานประจำปีสำนักจัดการคุณภาพน้ำ พ.ศ. 2551**. กรุงเทพฯ: สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. สืบค้นจาก http://wqm.pcd.go.th/water/images/stories/planing/reports/water_annual51.pdf เมื่อวันที่ 29 เมษายน 2556.

กรมควบคุมมลพิษ. (2552). **รายงานประจำปีสำนักจัดการคุณภาพน้ำ พ.ศ. 2552**. กรุงเทพฯ: สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. สืบค้นจาก http://wqm.pcd.go.th/water/images/stories/agriculture/journal/aw52.pdf เมื่อวันที่ 29 เมษายน 2556.

กรมควบคุมมลพิษ. (2553). **มาตรฐานคุณภาพน้ำ**. สืบค้นจาก http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_std_water05.html#s1 เมื่อวันที่ 3 เมษายน 2556.

กรมควบคุมมลพิษ. (2554). **รายงานการดำเนินงาน สำนักจัดการคุณภาพน้ำประจำปี 2554.** กรุงเทพฯ: สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. สืบค้นจาก http://www.pcd.go.th เมื่อวันที่ 27 เมษายน 2556.

กรมควบคุมมลพิษ. (2555). **รายงานการดำเนินงาน สำนักจัดการคุณภาพน้ำ ประจำปี 2555**. กรุงเทพฯ: สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. สืบค้นจาก http://www.pcd.go.th เมื่อวันที่ 27 เมษายน 2556.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ไกรสิทธิ์ ตันติศิรินทร์. (2555**). "น้ำ" ความมั่นคงแห่งชีวิต.** กรุงเทพฯ: มิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น.

นัสรียา หมีนหวัง อำพล พยัคฆา และ พรหมมิ แตงอ่อน. (2555). การประยุกต์ใช้ดัชนีชีวภาพประเมินคุณภาพน้ำในลำห้วยแม่ตาว อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก. **วารสารวิจัย มสด สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** 5(2): 113-124.

บุญเสฐียร บุญสูง. (2550). **การใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินในการประเมินคุณภาพน้ำทางชีวภาพแบบเร็วในลำธารของประเทศไทย.** วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา. ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

รุ่งนภา ทากัน. (2549). **การใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ประเภทพื้นท้องน้าเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำทางชีวภาพของแม่น้าปิง ปี 2547–2548**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สาธารณสุขจังหวัดนครนายก. (2556). **รายงานข้อมูลสาธารณสุขจังหวัดนครนายก**. สืบค้นจาก http://www.noph.go.th/ เมื่อวันที่ 25 พฤศจิกายน 2556.

สาธารณสุขจังหวัดนครนายก. (2555). **รายงานข้อมูลสาธารณสุขจังหวัดนครนายก**. สืบค้นจาก http://www.noph.go.th เมื่อวันที่ 25 พฤศจิกายน 2556.

สำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2553). **รายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อมภาค 7 ประจำปี พ.ศ. 2553**. สืบค้นจาก http://www.envi7.com/datasatakan/satanakan2553.pdf เมื่อวันที่ 25 พฤศจิกายน 2556.

สุเพชร จิรขจรกุล. (2551). **เรียนรู้ระบบสารสนเทศด้วยโปรแกรม ArcGIS Desktop 9.2.** นนทบุรี: เอส. อาร์ พริ้นติ้ง แมสโปรดักส์.

อรุณ จิรวัฒน์กุล. (2551). **ชีวสถิติสำหรับงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 3. ภาควิชาชีวสถิติและประชากรศาสตร์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก. (2555). **สรุปผลการจัดเก็บข้อมูลคุณภาพชีวิตของครัวเรือน ปี 2555 ระดับอำเภอ**. สืบค้นจาก http://www3.cdd.go.th/nakhonnayok/files/JPT_ Amper_Ongkharak.pdf เมื่อวันที่ 11 กรกฎาคม 2556.

Gentry-Shields, J., and Bartram, J. (2012). Chapter 34: Water and health. **In: WWAP (ed.). World Water Development Report 4**. Paris: UNESCO.

Gentry-Shields, J., and Bartram, J. (2014). Human health and the water environment: Using the DPSEEA framework to identify the driving forces of disease. **Science of the Total Environment** 468–469: 306–314.

Mustow, S.E. (2002). Biological Monitoring of rivers in Thailand: Use and adaptation of the BMWP Score. **Hydrobiologia** 479: 191-229.

Prüss-Üstün, A., Bos, R., Gore, F., and Bartram, J. (2008). **Safer Water, Better Gealth: Costs, Benefits and Sustainability of Interventions to Protect and Promote Health.** Geneva: World Health Organization.

Soontornprasit, K. (2012). Use of Aquatic Insects as Bio-indicators of Water quality in Kwan Phayao, Phayao Province. **Journal of Community Development Research** 5(1): 15-24.