

การศึกษาคุณภาพน้ำ และคุณภาพตะกอนดินในแม่น้ำพอง อำเภอพอง จังหวัดขอนแก่น ในบริเวณพื้นที่ทำการเกษตรที่ใช้น้ำกากส่าเป็นปุ๋ย

Study on water and sediment qualities in the Nam Phong River, Nam Phong District, Khon Kaen Province in agricultural area using distillery spent wash as fertilizer

สุธี วงศ์มณีประทีป^{1*}, กัมพล ไทโย¹, พุกษา หล้าวงษา^{2,3} และ ปัทมา วิริยพัฒนทรัพย์¹

Sutee Wongmaneeprateep^{1*}, Kampon Thaiso¹, Phruksa Lawongsa^{2,3}
and Pattama Wiriypattanasub¹

บทคัดย่อ: การศึกษาคุณภาพน้ำ และคุณภาพตะกอนดินในแม่น้ำพอง อำเภอพอง จังหวัดขอนแก่น ในบริเวณพื้นที่ทำการเกษตรที่ใช้น้ำกากส่าเป็นปุ๋ย เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพน้ำ และคุณภาพตะกอนดินในช่วงแล้ง และช่วงน้ำหลากซึ่งได้รับน้ำจากพื้นที่การเกษตรที่มีการใช้น้ำกากส่า โดยเก็บตัวอย่างน้ำและตะกอนดิน 8 สถานี แบ่งเป็น ช่วงแล้ง (dry period) 2 ครั้ง คือ เดือนมีนาคม และ เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2556 และช่วงน้ำหลาก (wet period) 1 ครั้ง คือ เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2556 ผลจากการศึกษา พบว่า คุณภาพน้ำตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษาของแม่น้ำพองอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน ประเภทที่ 3 ตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์ คือ สามารถใช้ในการอุปโภคและบริโภคได้โดยไม่ต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน และใช้ในการเกษตร ส่วนการศึกษาคุณภาพตะกอนดินอยู่ในเกณฑ์ปกติ อย่างไรก็ตาม พบว่า ในช่วงน้ำหลากมีปริมาณโพแทสเซียมในน้ำสูงกว่าในช่วงแล้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ซึ่งโพแทสเซียมเป็นธาตุอาหารที่มีอยู่จำนวนมากในน้ำกากส่าจึงมีโอกาสถูกชะล้างลงสู่แหล่งน้ำได้สูง ดังนั้นในพื้นที่นี้ยังต้องมีการเฝ้าระวังและติดตามคุณภาพน้ำและคุณภาพตะกอนดินในแม่น้ำอย่างต่อเนื่องต่อไป

คำสำคัญ: น้ำกากส่า, คุณภาพน้ำ, ตะกอนดิน, แม่น้ำพอง

ABSTRACT: The investigation of water and sediment qualities in the Nam Phong River, Nam Phong District, Khon Kaen Province was studied during dry period (March and November, 2013) and wet period (July, 2013) by field surveys of 8 stations in agricultural area using distillery spent wash as fertilizer. The water quality examination results by this study indicates that the Nam Phong River under water standard were suitable for general consumption and agriculture. Water quality, however, during wet period had higher potassium concentration than the dry period ($P < 0.05$) because rainwater leached down the fertilizer to the river. Throughout the study periods, sediment qualities in the study area were in good condition. However, this study area need to surveillance and monitoring, and protect risk of distillery spent wash contamination in the Nam Phong River continuously.

Keywords: Distillery spent wash, Water quality, Sediment, Nam Phong River

¹ ภาควิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น

Department of Fisheries, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002 Thailand

² สาขาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น

Land Resources and Environment Section, Department of Plant Science and Agricultural Resources, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002 Thailand

³ ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรเพื่อเศรษฐกิจที่ยั่งยืน มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น

Agricultural Biotechnology Research Center for Sustainable Economy, Khon Kaen University Khon Kaen 40002 Thailand

* Corresponding author: sutee_8888@hotmail.com

บทนำ

พื้นที่ลุ่มน้ำพองเป็นพื้นที่ทางเศรษฐกิจและสังคมที่สำคัญของจังหวัดขอนแก่นและของภูมิภาค เป็นพื้นที่ตั้งเขื่อนอุบลรัตน์มีการใช้ประโยชน์ที่หลากหลาย ทั้งการผลิตไฟฟ้า ซึ่งเป็นแหล่งผลิตพลังงานที่สำคัญแห่งหนึ่งของประเทศ รวมถึงการชลประทานเพื่ออุปโภคและบริโภค และใช้ในการเกษตร นอกจากนั้นยังเป็นที่ตั้งของแม่น้ำพองหรือลำน้ำพองที่เป็นแหล่งน้ำที่สำคัญในการใช้ในพื้นที่ชลประทานทั้งในจังหวัดขอนแก่นและมหาสารคาม โดยเฉพาะพื้นที่ลุ่มน้ำพองตอนล่างมีการทำการเกษตรและมีการเลี้ยงปลาในกระชังเป็นจำนวนมาก รวมถึงมีโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่หลายโรงตั้งอยู่ริมแม่น้ำพอง ซึ่งมีโรงงานสุราและโรงงานผลิตแอลกอฮอล์ ที่ใช้กากน้ำตาล (molasses) เป็นวัตถุดิบในการหมัก โดยของเหลวที่เหลือทิ้งจากกระบวนการผลิต คือ น้ำกากสา (distillery spent wash หรือ spent wash liquor) มีลักษณะเป็นของเหลวสีน้ำตาลเข้ม อุณหภูมิสูง มีความเป็นกรด ค่าซีไอดีสูง และมีธาตุอาหารพืชหลายชนิดเป็นองค์ประกอบ เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมสูง (สิวลี, 2541; โรงงานสุราบางยี่ขัน 2, 2542; บุชรวรรณ, 2551; ทศนีย์, 2553) มีการรายงานไว้ว่า โรงงานสุราบางแห่งมีกำลังการผลิตประมาณ 50,000 ลิตรต่อวัน มีน้ำเสียหรือน้ำกากสาประมาณ 500 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ซึ่งการจัดการน้ำกากสานี้เป็นปัญหาสำคัญของโรงงาน เนื่องจากมีปริมาณที่สูง และยากต่อการบำบัด (สุนันท์, 2547) จึงต้องมีการจัดการอย่างเหมาะสม เพื่อลดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม และต่อชุมชนใกล้เคียง จึงได้มีแนวทางในการจัดการน้ำกากสา ได้แก่ การระเหยและเผา เป็นวิธีการเคี่ยวน้ำกากสาให้มีความเข้มข้น จากนั้นฉีดเข้าเตาเผาที่มีความดันสูงที่อุณหภูมิ 1,000 องศาเซลเซียส แต่วิธีการนี้ก่อให้เกิดมลภาวะทางอากาศ และยังมีวิธีการหมักน้ำกากสาในสภาวะไร้อากาศเพื่อให้ได้แก๊สมีเทนมาทดแทนน้ำมันเตา ซึ่งทั้งสองวิธีนี้มีค่าใช้จ่ายสูง นอกจากนั้นการทำปุ๋ยหมักโดยการนำวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรมาหมักรวมกับน้ำกากสาซึ่งเมื่อหมักได้

อย่างสมบูรณ์จะได้ปุ๋ยหมักสีดำเข้ม และวิธีที่นิยมที่สุดคือ การนำน้ำกากสาไปใช้ในการเกษตรโดยตรง โดยการปล่อยน้ำกากสาเข้านาหรือไร่ย่อยโดยตรง ซึ่งจะใช้ในฤดูแล้งหรือใช้หลังการเก็บเกี่ยว หลังจากนั้นเมื่อมีฝนจะทำการไถโดยรอบให้น้ำกากสาคลุกเคล้าในดิน แม้ว่าค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในน้ำกากสาจะเป็นกรดก็ตาม อัตราการใช้กากสาสดประมาณ 10-50 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ของนาข้าว แล้วแต่ชนิดของข้าว นอกจากนั้นยังมีการนำไปใช้กับพืชผักสวนครัว ไม้ประดับ ไม้ผลและไม่ย่นต้นมากกว่า 50 ชนิด ซึ่งพบว่าได้ผลดี (ปริยานุช, 2534; บรรเจิดลักษณ์ และคณะ, 2543; ทศนีย์, 2553; โอภาส และ กนกพร, 2559) อย่างไรก็ตามในฤดูน้ำหลาก (มิถุนายนถึงเดือนตุลาคม) เกิดการชะล้างของน้ำฝนทำให้น้ำกากสาไหลลงสู่แม่น้ำซึ่งอาจจะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำและคุณภาพตะกอนดิน โดยการเปรียบเทียบคุณภาพน้ำและคุณภาพตะกอนดินในช่วงน้ำหลากและช่วงแล้งในพื้นที่การเกษตรที่ใช้น้ำกากสาเป็นปุ๋ย เพื่อได้ข้อมูลและองค์ความรู้เพื่อใช้ในการป้องกันและเฝ้าระวังผลกระทบของน้ำกากสาที่มีต่อคุณภาพน้ำและคุณภาพตะกอนดิน ซึ่งอาจจะส่งผลกระทบต่อไปยังเกษตรกรผู้เลี้ยงปลากระชังในพื้นที่ลุ่มน้ำพองต่อไป

วิธีการศึกษา

1. การศึกษาคุณภาพน้ำและคุณภาพตะกอนดินบางประการในแม่น้ำพองในบริเวณพื้นที่ทำการเกษตรที่ใช้น้ำกากสาเป็นปุ๋ย

1.1 การเก็บตัวอย่าง

ในการศึกษาคุณภาพน้ำและปริมาณธาตุอาหารพืชในตะกอนดินในแม่น้ำพอง แบ่งเป็นสถานีเก็บตัวอย่าง 8 สถานี (Table 1) โดยได้กำหนดความถี่ในการเก็บตัวอย่างน้ำและตะกอนดิน ทั้งหมด 3 ครั้ง โดยแบ่งเป็นตัวแทนในช่วงแล้ง (dry period) 2 ครั้ง คือ เดือนมีนาคม และ เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2556 และ

ช่วงน้ำหลาก (wet period) 1 ครั้ง คือ เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2556 โดยสถานีที่ 1, 2 และ 3 บริเวณตำบลกุดน้ำใส อำเภอโนนพอง จังหวัดขอนแก่น เป็นพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและเกษตรกรรม โดยเฉพาะการปลูกมันสำปะหลังที่มีการใช้น้ำจากลำเป็นบ่อกักเก็บน้ำฝน ส่วนสถานีที่ 4 และ 5 บริเวณตำบลโนนพอง อำเภอโนนพอง จังหวัดขอนแก่น โดยสถานีที่ 4 เป็นพื้นที่ใช้ประโยชน์ในการทำชลประทาน ส่วนสถานีที่ 5 เป็นพื้นที่ที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรมสุรา และสถานีที่ 6, 7 และ 8 บริเวณตำบลวังชัย อำเภอโนนพอง จังหวัดขอนแก่น เป็นพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ในการเกษตรกรรม โดยเฉพาะการปลูกมันสำปะหลัง และมีการใช้น้ำจากลำเป็นบ่อกักเก็บน้ำฝน

โดยน้ำจากลำที่เกษตรกรรมนำมาใช้ในพื้นที่การเกษตรเป็นน้ำจากลำที่ผ่านการบำบัดโดยกระบวนการย่อยด้วยจุลินทรีย์แบบไม่ใช้ออกซิเจนจากโรงงานสุราเอกชนที่ตั้งบริเวณแม่น้ำพอง อำเภอโนนพอง จังหวัดขอนแก่น ซึ่งมีคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี ตามการรายงานของ Wongmaneeprateep et al. (2016) โดยน้ำจากลำมีลักษณะเป็นของเหลวสีน้ำตาลเข้ม มีอุณหภูมิ 28.9 องศาเซลเซียส ความเป็นกรด-ด่าง (pH) 7.83 ความเค็ม (salinity) 3.44 ส่วนในพันส่วน การนำไฟฟ้า (electrical conductivity) 6.89 มิลลิซีเมนส์ต่อเซนติเมตร ความเป็นด่างรวม (total alkalinity) 2,647 มิลลิกรัมต่อลิตร ความกระด้าง (total hardness) 3,538 มิลลิกรัมต่อลิตร ไนโตรเจนทั้งหมด (total nitrogen) 0.11 เปอร์เซ็นต์ ฟอสเฟตทั้งหมด (total phosphate ในรูป P_2O_5) 0.01 เปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียมทั้งหมด (total potash ในรูป K_2O) 0.36 เปอร์เซ็นต์ ของแข็งทั้งหมด (total solids; TS) 12,900 มิลลิกรัมต่อลิตร ของแข็งละลายทั้งหมด (total dissolved solids; TDS) 10,503 มิลลิกรัมต่อลิตร ของแข็งแขวนลอย (suspended solids; SS) 373 มิลลิกรัมต่อลิตร บีโอดี (biochemical oxygen demand; BOD) น้อยกว่า 5 มิลลิกรัมต่อลิตร และซีโอดี (chemical oxygen demand; COD) 45 มิลลิกรัมต่อลิตร

1.2 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

ทำการเก็บตัวอย่างน้ำแต่ละสถานี ด้วยวิธี grab sampling โดยใช้ขวดพลาสติกโพลิเอทิลีน ขนาดความจุ 1 ลิตร เก็บตัวอย่างที่ระดับความลึกประมาณ 50 เซนติเมตร จากผิวน้ำ โดยมีปริมาตรรวมเท่ากับ 1 ลิตร (สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ, 2553) และทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ โดยวิเคราะห์ความโปร่งแสงด้วย Secchi disk อุณหภูมิและปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำด้วยเครื่อง DO meter YSI model 550A ความเป็นกรด-ด่างของน้ำ ค่าความเค็ม และการนำไฟฟ้าด้วยเครื่อง pH/salinity/EC meter ส่วนความเป็นด่างรวม ความกระด้างรวม และธาตุอาหาร (ไนโตรเจน ไนเตรต แอมโมเนียรวม ออร์โธฟอสเฟต และโพแทสเซียม) ตามวิธีวิเคราะห์ของ APHA et al. (2012)

1.3 การวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในตะกอนดิน

เก็บตัวอย่างตะกอนดินโดยใช้กระบอกเก็บดิน (gravity corer) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร เก็บดินตะกอนในแต่ละสถานี หลังจากนั้นนำตัวอย่างไปวิเคราะห์ยังห้องปฏิบัติการโดยวิเคราะห์เนื้อดินเพื่อหาลักษณะเนื้อดิน (Soil Texture: % Sand, % Silt, % Clay) โดยวิธี hydrometer วิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (soil pH) โดยใช้อัตราส่วนดิน:น้ำ = 1:2.5 ด้วย pH meter วิเคราะห์หาค่าการนำไฟฟ้าในดิน โดยใช้อัตราส่วนดิน : น้ำ = 1:5 ด้วย EC meter วิเคราะห์หาฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus) ตามวิธี Bray II ของ Bray and Kurtz (1945) วิเคราะห์หาโพแทสเซียมที่สกัดได้ (extractable potassium) โดยใช้ ammonium acetate เป็นตัวสกัดแล้วอ่านค่าจาก atomic absorption spectrophotometer วิเคราะห์หาไนโตรเจนทั้งหมดในดิน (total nitrogen) ตามวิธี Kjeldahl method ของ Bremner (1960) และวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ (% organic matter) ด้วยวิธี wet oxidation ของ Walkley and Black (1934)

2. การวิเคราะห์ทางสถิติ

วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยของคุณภาพน้ำและคุณภาพตะกอนดินระหว่างช่วงแล้งและช่วงน้ำหลาก โดยใช้วิธี t-test ด้วยโปรแกรม SPSS statistics for Windows, Version 19.0

ผลการศึกษาและวิจารณ์

1. การศึกษาคุณภาพน้ำและคุณภาพตะกอนดินบางประการในแม่น้ำพองในบริเวณพื้นที่ทำการเกษตรที่ใช้น้ำจากลำเป็นปยุ

ผลการศึกษาคุณภาพน้ำตามสถานี 8 สถานี พบว่า ความโปร่งแสงของน้ำมากกว่า 100 เซนติเมตร อุณหภูมิน้ำระหว่าง 28.2-31.3 องศาเซลเซียส ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำระดับผิวน้ำระหว่าง 2.42-4.68 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเค็มของน้ำระหว่าง 0.1-0.2 ส่วนในพันส่วน ค่าความนำไฟฟ้าของน้ำระหว่าง 0.130-0.276 มิลลิซีเมนส์ต่อเซนติเมตร ความเป็นกรด-ด่างของน้ำระหว่าง 7.13-7.86 ความเป็นด่างรวมระหว่าง 68-109 มิลลิกรัมต่อลิตร ความกระด้างของน้ำระหว่าง 53-71 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าแอมโมเนียรวมระหว่าง 0.07-0.77 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าไนโตรเจนระหว่าง 0.01-0.20 มิลลิกรัมต่อลิตร ไนเตรทมีค่าระหว่าง 0.0-2.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ออร์โธฟอสเฟตมีค่าระหว่าง 0.01-0.10 มิลลิกรัมต่อลิตร และโพแทสเซียมมีค่าระหว่าง 20-65 มิลลิกรัมต่อลิตร นอกจากนี้ ในระหว่างที่ทำการศึกษ พบว่า น้ำในแม่น้ำพองทั้ง 8 สถานีไม่มีวัตถุหรือสิ่งของที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ซึ่งจะทำให้สี กลิ่นและรสของน้ำเปลี่ยนไปตามธรรมชาติ และเมื่อพิจารณาจากพารามิเตอร์ด้านเคมี พบว่าคุณสมบัติของน้ำและธาตุอาหารตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษ ของแม่น้ำพองนั้นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน คุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน ประเภทที่ 3 ตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์ คือ สามารถใช้ในการอุปโภคและบริโภคได้โดยไม่ต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำ

ทั่วไปก่อนและใช้ในการเกษตร (สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ, 2553) อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคุณภาพน้ำระหว่างช่วงแล้งและช่วงน้ำหลาก (Table 2) พบว่า ปริมาณแอมโมเนียรวมและไนโตรเจนของช่วงน้ำหลากมีปริมาณน้อยกว่าช่วงแล้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เนื่องจากปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาและมีการไหลหลากของมวลน้ำจากพื้นดินลงสู่แหล่งน้ำซึ่งปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาและมวลน้ำที่ไหลลงสู่แหล่งน้ำนั้นได้พัดพาตะกอนสารอินทรีย์ต่างๆ ได้พันท่องน้ำไปด้วย อย่างไรก็ตาม พบว่าในช่วงน้ำหลากนั้นมีปริมาณโพแทสเซียมในน้ำสูงกว่าในช่วงแล้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เนื่องจากโพแทสเซียมเป็นธาตุอาหารที่ถูกชะล้างได้ง่าย ละลายน้ำได้ดี (ศุภลักษณ์, 2549; Dierolf et al., 2001) และมีอยู่จำนวนมากในน้ำจากลำที่ใช้เป็นปยุในพื้นที่การเกษตรจึงมีโอกาสถูกชะล้างลงสู่แหล่งน้ำซึ่งโพแทสเซียมเป็นธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับแปลงกักตอนพืช โดยจัดอยู่ในกลุ่มธาตุอาหารรอง (แปลงกักตอนพืชต้องการในปริมาณน้อย) แต่เป็นปัจจัยจำกัดต่อการเจริญเติบโต และมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของประชาคมแพลงก์ตอน (จริยาวดี, 2557; Kaplan et al., 1986; Jaworski et al., 2003) ซึ่งอาจจะส่งผลกระทบต่อสัตว์น้ำอื่นๆ ได้ (Talling, 2010)

ส่วนการศึกษาคูณภาพตะกอนดินและปริมาณธาตุอาหารในดิน พบว่า เนื้อดินของพื้นที่ทั้ง 8 สถานี มีเนื้อดินเป็นดินทราย คือ มีสัดส่วนของอนุภาคดินทรายอยู่ระหว่าง 91.78-98.86 เปอร์เซ็นต์ อนุภาคทรายแบ่งอยู่ระหว่าง 2.14-6.14 เปอร์เซ็นต์ และอนุภาคดินเหนียวอยู่ระหว่าง 1.00-2.21 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีสัดส่วนของอนุภาคทรายมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ และอนุภาคดินเหนียวน้อยกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ ถือว่ามีดินหลักเป็นประเภทดินทราย (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2541) ค่าอินทรีย์วัตถุอยู่ระหว่าง 0.096-2.758 เปอร์เซ็นต์ ความเป็นกรด-ด่างของดินมีค่าระหว่าง 3.89-7.54 ความนำไฟฟ้าของดินมีค่าระหว่าง 0.038-0.215 มิลลิซีเมนส์ต่อเซนติเมตร

ไนโตรเจนทั้งหมดของดินมีค่าระหว่าง 0.004-0.056 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งคุณภาพตะกอนดินอยู่ในเกณฑ์ ปกติ และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคุณภาพตะกอน ดินระหว่างช่วงแล้งและช่วงน้ำหลาก (Table 2) พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

Table 1 Station Locations in the Nam Phong River, Nam Phong District, Khon Kaen Province

Station	Location	Latitude	Longitude
1	Kud Nam Sai Sub-district, Nam Phong District	16°42'34"N	102°45'12"E
2	Kud Nam Sai Sub-district, Nam Phong District	16°43'21"N	102°47'56"E
3	Kud Nam Sai Sub-district, Nam Phong District	16°42'57"N	102°47'46"E
4	Nam Phong Sub-district, Nam Phong District	16°43'39"N	102°48'25"E
5	Nam Phong Sub-district, Nam Phong District	16°44'16"N	102°50'11"E
6	Wang Chai Sub-district, Nam Phong District	16°42'31"N	102°51'42"E
7	Wang Chai Sub-district, Nam Phong District	16°42'13"N	102°49'53"E
8	Wang Chai Sub-district , Nam Phong District	16°42'16"N	102°49'28"E

Table 2 Water and sediment qualities in dry and wet periods in the Nam Phong River, Nam Phong District, Khon Kaen Province

Parameter	Dry period	Wet period	t	P
<u>Water quality</u>				
Water temperature (°C)	29.8±1.126	30.7±0.348	-3.092*	0.006
DO (mg/L)	3.8±0.62	3.6±0.34	0.925	0.450
Salinity (ppt)	0.13±0.044	0.13±0.046	0.000	1.000
EC (mS/cm)	0.20±0.049	0.20±0.050	-0.432	0.670
pH	7.51±0.208	7.51±0.165	0.037	0.971
Total alkalinity (mg/L)	87.4±12.40	84.9±13.02	0.462	0.652
Total hardness (mg/L)	61.9±4.77	60.1±4.18	0.879	0.389
Total ammonia (mg/L)	0.42±0.193	0.20±0.051	4.252*	0.000
Nitrite (mg/L)	0.09±0.047	0.05±0.023	2.507*	0.020
Nitrate (mg/L)	0.96±0.915	1.20±1.182	-0.512	0.619
Orthophosphate (mg/L)	0.05±0.033	0.05±0.027	0.414	0.683
Potassium (mg/L)	44.19±10.127	55.75±7.555	-2.845*	0.009
<u>Sediment quality</u>				
Organic Matter (%)	0.88±0.677	0.74±0.625	0.485	0.632
pH	5.74±0.946	5.72±1.275	0.039	0.969
EC (mS/cm)	0.11±0.039	0.11±0.053	0.016	0.987
Total nitrogen (mg/kg)	0.03±0.015	0.02±0.016	0.878	0.389
Available phosphorus (mg/kg)	43.42±16.258	48.31±21.955	-0.618	0.543
Extractable potassium (mg/kg)	54.97±19.695	58.82±20.782	-0.443	0.662

* Significant at the 0.05 level

สรุป

คุณภาพของน้ำในทุกสถานี่ในแม่น้ำพองตลอดระยะเวลาที่ได้ทำการศึกษาอยู่นั้นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดินของกรมควบคุมมลพิษจัดอยู่ในประเภทที่ 3 ตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์คือ สามารถใช้ในการอุปโภคและบริโภคได้โดยไม่ต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อนและใช้ในการเกษตร และคุณภาพตะกอนดินอยู่ในเกณฑ์ปกติ อย่างไรก็ตามพื้นที่นี้ยังต้องเฝ้าระวังและติดตามคุณภาพน้ำและคุณภาพดินอย่างต่อเนื่องต่อไป

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนโครงการวิจัย ประเภทอุดหนุนทั่วไป ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2556 จากมหาวิทยาลัยขอนแก่น รหัสโครงการ 562404

เอกสารอ้างอิง

- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2541. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- จริยวดี สุริยพันธุ์. 2557. บทบาทของธาตุอาหารที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของแปลงกักตุนพืชในบ่อเลี้ยงกุ้งทะเลแบบพัฒนา. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา. 19(2): 227-236.
- ทัศนีย์ ดิษฐกมล. 2553. การใช้ประโยชน์ของน้ำกากส่าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังทดแทนพลังงาน. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพฯ.
- บรรเจิดลักษณ์ จินตฤทธิ์ กำชัย กาญจนธนเศรษฐ์ นววิวรรณ เหลืองวุฒิวิโรจน์ ทิพวรรณ อินทโสทธิ และ เจริญ เจริญจำรัสศัพท์. 2543. การศึกษาปริมาณของน้ำกากส่าจากโรงงานสุราร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อปรับปรุงบำรุงดินนาในการเพิ่มผลผลิตข้าว. กองอนุรักษ์ดินและน้ำ. กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.
- บุษวรรณ สุทธธาดา. 2551. การเลือกดัชนีการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียยูเอเอสบีที่เหมาะสมสำหรับบำบัดน้ำเสียจากโรงงานสุรา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปริญญ์ ไวยมัย. 2534. การลดความเข้มข้นน้ำกากส่าโดยเชื้อแบคทีเรียที่ไม่ต้องการอากาศ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. โรงงานสุราบางยี่ขัน 2. 2542. บริษัท สุรากรมการ จำกัด (มหาชน). กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ.
- ศุภลักษณ์ สิงหนุต. 2549. โรคขาดธาตุอาหารของพืช. โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.
- สิวลี โปร่งทอง. 2541. ประยุกต์ใช้วิธีทางเคมีและชีวภาพในการบำบัดน้ำกากส่าจากโรงงานสุรา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สุนันท์ พูลธนกิจ. 2547. การบำบัดน้ำกากส่าของโรงงานสุราองค์การสุรา โดยกระบวนการยูเอเอสบี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ. 2553. วิธีปฏิบัติสำหรับการเก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำ. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.
- โอบาส ฐนุต และ กนกพร สังข์รักษ์. 2559. การผลิตเอทานอลและการนำของเสียจากอุตสาหกรรมเอทานอลไปใช้ประโยชน์. วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ. 19(2): 1-6.
- APHA, AWWA, and WEF. 2012. Standard Methods for the Examination Water and Wastewater 22nd ed. American Public Health Association, Washington D.C.
- Bray, R.H., and L.T. Kurtz. 1945. Determination of total organic and available forms of phosphorus in soils. Soil Sci. 59: 39-45.
- Bremner, J. M. 1960. Determination of nitrogen in soil by the Kjeldahl method. J. Agr. Sci. 55(1): 11-33.
- Dierolf, T., T. Fairhurst, and E. Mutert. 2001. Soil fertility kit. A toolkit for acid, upland soil fertility management in Southeast Asia. Potash and Phosphate Institute, East and Southeast Asia Programs, Singapore.
- Jaworski, G.H.M., J.F. Talling and S.I.Heaney. 2003. Potassium dependence and phytoplankton ecology: an experimental study. Freshw. Biol. 48: 833-840.
- Kaplan, D., A.E. Richmond, Z. Dubinsky, and S. Aronson. 1986. Algal nutrition. pp. 147-198. In: A. Richmond, eds. CRC Handbook of Microalgal Mass Culture. CRC press, Inc., Boca Raton, Florida.
- Talling, J.F. 2010. Potassium-a non-limiting nutrient in fresh waters? Freshw. Rev. 3: 97-104.
- Walkley, A., and I. A. Black. 1934. An examination of Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sci. 37: 29-37.
- Wongmaneeprateep, S., K. Thaiso, S. Tola, and P. Lawongsa. 2016. Acute Toxicity of Distillery Spent Wash on Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Fingerlings. KU. Fish. Res. Bull. 40(2): 1-10.