

การพัฒนาคุณภาพน้ำให้เหมาะสมกับการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ โคก หนอง นา ศูนย์ศึกษาและพัฒนาชุมชนพิษณุโลก

ธีรนรรณ อ่อนตา¹

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ 1) เพื่อสำรวจคุณภาพน้ำในการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ และ 2) เพื่อพัฒนาคุณภาพน้ำให้เหมาะสมกับการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ โคก หนอง นา โดยใช้วิธีการวิจัยเชิงทดลอง ด้วยการเติมมูลวัวสดลงในสระน้ำตัว C สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ทดลองเปรียบเทียบกับสระน้ำตัว L ซึ่งไม่เติมมูลวัวสด ผลการทดลองพบว่า สระน้ำตัว C ซึ่งเติมมูลวัวสด มีค่า pH ลดลง จาก 9.21 เหลือ 8.48 โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 8.77 เพื่อปรับสภาพเป็นค่ากลาง (6.5 – 8.5) ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และการเพาะปลูกพืช มีค่าปริมาณสารที่ละลายในน้ำได้ทั้งหมด เพิ่มขึ้นจาก 258 เป็น 413 ppm โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 351 ppm มีค่าความเค็มเพิ่มขึ้น จาก 0.02 - 0.03 ppt โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.03 ppt แสดงให้เห็นว่ามูลวัวสดมีผลต่อค่าความเค็มของน้ำที่เพิ่มมากขึ้น แต่ยังคงอยู่ในเกณฑ์ของค่าน้ำจืด มีค่าความนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้น จาก 520 เป็น 885 $\mu\text{mohs/cm}$ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 730.2 $\mu\text{mohs/cm}$ จะเห็นได้ว่ามูลวัวสดสามารถปรับสภาพน้ำในสระน้ำตัว C ซึ่งช่วยลดความเป็นด่างสูงในสระน้ำตัว C ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้เหมาะสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและการเจริญเติบโตของพืช

คำสำคัญ: คุณภาพน้ำ, หลักกสิกรรมธรรมชาติ, โคก หนอง นา

¹ นักวิชาการพัฒนาชุมชนชำนาญการพิเศษ, ศูนย์ศึกษาและพัฒนาชุมชนพิษณุโลก, Email: teeranut2124@google.com

Enhancing Water Quality for Agriculture and Aquaculture in the Khok Nong Na Area at the Phitsanulok Community Development Learning Center

Teeranut Onta²

Abstract

The objectives of this research were 1) to assess water quality for agriculture and aquaculture and 2) to improve water quality using experimental action research. This was achieved by adding cow dung to a C-shaped pond once a week, while an L-shaped pond served as a control and received no cow dung. The results showed that the pH of the C-shaped pond decreased from 9.24 to 8.48, with an average value of 8.77 falling within the natural pH range (6.5 – 8.5) suitable for agriculture and aquaculture. Total Dissolved Solids (TDS) increased from 258 to 413 ppm, with an average of 351 ppm. Salinity changed from 0.02 to 0.03 ppt, with an average of 0.03 ppt, indicating a slight increase in salinity in freshwater. Electrical conductivity (EC) increased from 520 to 885 $\mu\text{mohs/cm}$, with an average of 730.2 $\mu\text{mohs/cm}$. In conclusion, the addition of cow dung effectively reduced the high alkalinity of the C-shaped pond, improving its suitability for aquaculture and plant growth.

Keywords : water quality, natural farming principles, Khok-Nong-Na

² Community Development Specialist, Senior Professional Level, Phitsanulok Community Development Learning Center, Email: teeranut2124@google.com

บทนำ

“น้ำ” เป็นสิ่งสำคัญในการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิต นอกจากจะต้องมีแหล่งน้ำ และปริมาณน้ำที่เพียงพอแล้ว สิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณาคือ คุณภาพน้ำ ซึ่งคุณภาพน้ำ หมายถึง ความเหมาะสมของน้ำเพื่อใช้ในกิจกรรมของมนุษย์ ซึ่งก่อนที่จะนำน้ำไปใช้ประโยชน์ควรมีการตรวจสอบคุณภาพน้ำเสียก่อนว่ามีความเหมาะสมเพียงใด ดังนั้นจึงควรมีการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทั้งด้านกายภาพ เคมี ชีววิทยา เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาคุณภาพน้ำให้เหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์ (วิมลมาศ สดาร์ตน์, 2561) ในการบริหารจัดการคุณภาพน้ำในพื้นที่ โคก หนอง นา ถือเป็นแนวคิดที่เกี่ยวข้องและเชื่อมโยงกับการจัดการพื้นที่ทั้งดิน ป่า รวมถึงน้ำ เพื่อให้สิ่งมีชีวิตในพื้นที่มีความเจริญเติบโต และพื้นที่มีความอุดมสมบูรณ์

ศูนย์ศึกษาและพัฒนาชุมชนพิษณุโลก มีพื้นที่ โคก หนอง นา จำนวน 39.9 ไร่ และมีพื้นที่สระน้ำ ซึ่งเป็นสระที่ขุดขึ้นมาใหม่ อายุประมาณ 4 ปี น้ำจากสระเกิดจากการรับน้ำฝนและการสูบน้ำบาดาลเติมลงสระ และได้ให้น้ำมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ ทั้งการปลูกพืชผัก ไม้ดอก ไม้ผล พืชสมุนไพร การเลี้ยงพืชน้ำ สัตว์น้ำ แต่คุณภาพของน้ำในสระยังไม่เหมาะสมกับกิจกรรมดังกล่าว ส่งผลให้พืชและสัตว์น้ำในพื้นที่ไม่เจริญเติบโต หรือเจริญเติบโตช้า จึงได้ทำการศึกษาคุณภาพของน้ำในสระพื้นที่ โคก หนอง นา ศูนย์ศึกษาและพัฒนาชุมชนพิษณุโลก เพื่อพัฒนาคุณภาพน้ำให้เหมาะสมกับการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์น้ำตามหลักสิทธิธรรมชาติ ด้วยการทดลองเปรียบเทียบ และอธิบายผลการทดลองโดยการอ้างอิงจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาพื้นที่ต้นแบบการพัฒนาคุณภาพชีวิตประยุกต์สู่ โคก หนอง นา โมเดล ของศูนย์ศึกษาและพัฒนาชุมชนพิษณุโลก ให้เป็นแหล่งเรียนรู้ และขยายผลสู่ชุมชน หรือพื้นที่ต้นแบบฯ อื่นต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสำรวจคุณภาพน้ำในการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ โคก หนอง นา ศูนย์ศึกษาและพัฒนาชุมชนพิษณุโลก
2. เพื่อพัฒนาคุณภาพน้ำให้เหมาะสมกับการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ โคก หนอง นา ศูนย์ศึกษาและพัฒนาชุมชนพิษณุโลก

การทบทวนวรรณกรรม

1. บริบทพื้นที่ โคก หนอง นา ศูนย์ศึกษาและพัฒนาชุมชนพิษณุโลก

กิตติศักดิ์ รุ่งสาธ (2567) กล่าวว่า พื้นที่ โคก หนอง นา ศูนย์ศึกษาและพัฒนาชุมชนพิษณุโลก ได้รับงบประมาณในการดำเนินโครงการพัฒนาพื้นที่ต้นแบบการพัฒนาคุณภาพชีวิตตามหลักทฤษฎีใหม่ ประยุกต์สู่ “โคก หนอง นา โมเดล” งบประมาณในการขุด จำนวน 300,000 บาท ในพื้นที่ จำนวน 39.9 ไร่ ซึ่งศูนย์ศึกษาและพัฒนาชุมชนพิษณุโลก ได้รับความอนุเคราะห์จาก ผศ.พิเชฐ โสวิทยสกุล อาจารย์คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทำการออกแบบตามบริบท

ของพื้นที่ของศูนย์ศึกษาและพัฒนาชุมชนพิษณุโลก กิจกรรมที่ดำเนินการในพื้นที่ ประกอบด้วย พื้นที่โคก พื้นที่สระน้ำ และพื้นที่นา ดังนี้

1. พื้นที่โคก จำนวน 3 แห่ง

- บริเวณบ้านพอเพียง เพื่อปลูกพืชผัก กล้วย และไม้ป่า
- บริเวณสระน้ำตัว C เป็นอาคารมุงด้วยแฝก เพื่อเป็นสถานที่ประชุมและทำกิจกรรมต่าง ๆ
- ปันโคกเป็นเลข 9 และเลข 10 เพื่อปลูกไม้ป่าและพืชสมุนไพร

2. พื้นที่สระน้ำ เป็นสระน้ำที่ขุดขึ้นมาใหม่ มีอายุประมาณ 4 ปี น้ำจากสระเกิดจากการรับน้ำฝน และการสูบน้ำบาดาลเติมลงสระ จำนวน 3 แห่ง ได้แก่ สระน้ำตัว C ขนาด 1,050 ตร.ม. จุน้ำได้ 4,725 ลบ.ม. สระน้ำตัว L ขนาด 1,039 ตร.ม. จุน้ำได้ 4,675 ลบ.ม. และสระน้ำตัว T ขนาด 1,219 ตร.ม. จุน้ำได้ 5,544 ลบ.ม. สระน้ำทั้ง 3 แห่ง มีความลึกประมาณ 4.5 เมตร ในสระมีการเลี้ยงปลา พืชน้ำ ผักตบชวา บริเวณรอบสระ มีคลองไส้ไก่ ตะพักน้ำ ฝายกั้นน้ำ และมีการปลูก พืชผัก ไม้ผล ไม้ดอก และไม้ป่า

3. พื้นที่นา จำนวน 5 แปลง

ในพื้นที่ยังมีการขุดคลองไส้ไก่ และทำฝายกั้นน้ำ บริเวณรอบ ๆ สระน้ำ ดำเนินการขุดแล้วเสร็จในเดือนกรกฎาคม 2563 และศูนย์ศึกษาและพัฒนาชุมชนพิษณุโลก ได้ขอความร่วมมือจากสถานีพัฒนาที่ดินพิษณุโลก เพื่อตรวจวิเคราะห์สภาพดิน ผลปรากฏว่า สภาพดินบริเวณโคก หนอง นา เป็นกลุ่มชุดดินที่ 40, สภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงลูกคลื่นลอนเล็กน้อย มีความลาดชัน 0 - 2 %, ภูมิสัณฐาน ลาดตะพัก เชิงเนิน หรือบริเวณพื้นที่เหลือค้างจากการกัดกร่อน, วัตถุต้นกำเนิดดิน ตะกอนน้ำที่มีวัตถุกำเนิดมาจากหินตะกอน เนื้อหยาบพวกหินทราย, การระบายน้ำได้ดี, การซึมผ่านของน้ำปานกลางถึงเร็ว, การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน ปานกลาง, ข้อจำกัดคือ เนื้อดินค่อนข้างเป็นทราย ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เสี่ยงต่อการขาดแคลนน้ำสำหรับพืช ในฤดูเพาะปลูก และเสี่ยงต่อการชะล้างพังทลาย ดังข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลผลการวิเคราะห์คุณภาพดินพื้นที่ โคก หนอง นา ศพช.พิษณุโลก

ความลึก	อินทรีย์วัตถุ	ความจุ แลกเปลี่ยน แคตไอออน	ความอิ่มตัว เบส	ฟอสฟอรัสที่ เป็น ประโยชน์	โพแทสเซียม ที่เป็น ประโยชน์	ความอุดม สมบูรณ์ของ ดิน
0-๒๕	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ
๒๕-๕๐	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ
๕๐-๑๐๐	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ

ที่มา : สถานีพัฒนาที่ดินพิษณุโลก (2563)

ต่อมาในเดือนพฤษภาคม 2567 ศูนย์ศึกษาและพัฒนาชุมชนพิษณุโลก ได้ขอความอนุเคราะห์จากกลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8 นำดินในพื้นที่ โคก หนอง นา ส่งตรวจเพื่อวิเคราะห์คุณภาพของดิน ปรากฏผลการทดสอบ ดังนี้

- ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) จำนวน 0.46% มีปริมาณต่ำมาก

- ปริมาณฟอสฟอรัส (P) จำนวน 13 mg/kg อยู่ในระดับปานกลาง
- ปริมาณโพแทสเซียม (K) จำนวน 50 mg/kg อยู่ในระดับต่ำ
- ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 4.6 ดินมีความเป็นกรดจัด

ศูนย์ศึกษาและพัฒนาชุมชนพิษณุโลก ได้มีการพัฒนา ปรับปรุงพื้นที่ ทั้งเรื่องดิน น้ำ การปลูกพืช ปลูกผัก ไม้ดอก พืชสมุนไพร ไม้ป่า ฯลฯ โดยใช้หลักกสิกรรมธรรมชาติ คือ หลักการพื้นฐานในการจัดการดิน น้ำ ป่า และทรัพยากรธรรมชาติ ที่เน้นความเข้าใจเพื่อสร้างความสมดุลของระบบนิเวศเลียนแบบธรรมชาติ ใช้ในการจัดการพื้นที่ แก้ปัญหาและป้องกันน้ำท่วม น้ำแล้ง สร้างป่า พัฒนาคนด้านชีวิต จิตใจ และพัฒนา สังคมแห่งการแบ่งปันตามวิถีพอเพียง และหลักเกษตรอินทรีย์ คือการทำการเกษตรด้วยกรรมวิธีทางธรรมชาติ โดยพื้นที่ทำการเกษตรนั้น ต้องไม่มีสารพิษ หรือสารเคมีตกค้าง และหลีกเลี่ยงจากการปนเปื้อนของสารเคมี ทั้งทางดิน ทางน้ำ และทางอากาศ เพื่อความสมบูรณ์ทางชีวภาพในระบบนิเวศและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม ให้เป็นไปตามสมดุลของธรรมชาติให้มากที่สุด โดยไม่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ มีการพัฒนาพื้นที่อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้พื้นที่ โคก หนอง นา สามารถเป็นแหล่งเรียนรู้แก่ประชาชนได้

สรุป จากการบริหารจัดการพื้นที่ โคก หนอง นา ศูนย์ศึกษาและพัฒนาชุมชนพิษณุโลก จะเห็นได้ว่าการจัดการดิน น้ำ ป่า และทรัพยากรธรรมชาติ ที่เน้นความเข้าใจเพื่อสร้างความสมดุลของ ระบบนิเวศ เพื่อให้ดินและน้ำมีคุณภาพความเหมาะสมในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ต่อไปได้อย่างยั่งยืน

2. หลักกสิกรรมธรรมชาติ

วิวัฒน์ ศัลยกำธร และ ไตรภพ โคตรวงษา (2564) กล่าวว่า หลักกสิกรรมธรรมชาติ คือ หลักการ พื้นฐานในการบริหารจัดการดิน น้ำ ป่า และทรัพยากรธรรมชาติ ที่เน้นความเข้าใจและเน้นการสร้างสมดุลของ ระบบนิเวศ เลียนแบบธรรมชาติ การทำกสิกรรมธรรมชาติ คือการสร้างระบบนิเวศที่สมดุล โดยเริ่มจาก “ดิน” โดยทำการ “ห่มดิน” เพื่อเลียนแบบต้นไม้ในป่าที่สลับใบห่มดินตามธรรมชาติ ตามด้วยปุ๋ยหมักแห้งและปุ๋ยหมัก น้ำเพื่อเพิ่มจุลินทรีย์ที่ขาดหายไป ซึ่งจะเรียกวิธีการนี้ว่า “เลี้ยงดิน ให้ดินเลี้ยงพืช” เป็นวิถีกสิกรรมธรรมชาติ มาแต่โบราณ คือ การทำดินให้สมบูรณ์ พืชก็จะดึงสารอาหารในดินไปเลี้ยงพืชให้เติบโต

3. คุณภาพน้ำ

วิมลมาศ สตาร์ตัน (2561) กล่าวว่า น้ำเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ มนุษย์มีการใช้ น้ำในรูปแบบต่าง ๆ กันขึ้นอยู่กับกิจกรรมนั้น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาคเกษตรกรรม ถ้าปราศจากน้ำ หรือน้ำ ด้อยคุณภาพ ผลผลิตที่ได้ย่อมลดลงหรือไม่ได้ผลิตผลเลย ดังนั้นก่อนที่จะนำน้ำไปใช้ประโยชน์จึงควรมี การตรวจสอบคุณภาพน้ำเสียก่อนว่ามีความเหมาะสมเพียงใด ซึ่งต้องอาศัยการตรวจวิเคราะห์คุณภาพ ทั้งทางด้านกายภาพ เคมี ชีววิทยา โดยข้อมูลคุณภาพน้ำที่สำคัญได้แก่

3.1 พีเอช (pH) มาจากคำว่า Positive potential of the hydrogen ions เป็นค่าที่แสดง ให้ทราบว่าน้ำหรือสารละลายมีคุณสมบัติเป็นกรดหรือเป็นด่าง การวัดค่าพีเอชของน้ำ เป็นการวัดปริมาณ ความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออน (H⁺) ที่มีอยู่ในน้ำ ณ เวลานั้น และมีผลต่อการใช้ประโยชน์ของน้ำในกิจกรรม ต่าง ๆ ระดับความเป็นกรดต่าง (pH) มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 14 โดยพีเอช 7 มีค่าเป็นกลาง คือไม่เป็นกรด

และต่าง หากพีเอชมีค่าต่ำกว่า 7 แสดงว่าน้ำมีคุณสมบัติเป็นกรด แต่ถ้าพีเอชมีค่าสูงกว่า 7 ขึ้นไปแสดงว่าน้ำมีคุณสมบัติเป็นด่าง พีเอชของน้ำมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ในแหล่งน้ำ สำหรับพีเอชที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำ และเหมาะสมสำหรับใช้เพาะปลูกพืชมีค่าอยู่ระหว่าง 6.5 ถึง 8.5

3.2 ความนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity : EC) ความนำไฟฟ้าเป็นค่าที่บอกถึงความสามารถของน้ำในการเป็นสื่อกระแสไฟฟ้า ซึ่งสื่อในการนำกระแสไฟฟ้าในน้ำคือ ไอออนของแร่ธาตุต่าง ๆ ซึ่งส่วนมากจะเป็นเกลืออนินทรีย์ที่ละลายอยู่ในน้ำ โดยมีหน่วยเป็นไมโครโมห์ต่อเซนติเมตร (micromhos/cm : $\mu\text{mhos/cm}$) หรือไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร (microsiemen/cm : $\mu\text{S/cm}$) ค่าความนำไฟฟ้าของน้ำจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับผลรวมทั้งหมดของค่าความนำไฟฟ้าของแร่ธาตุทุกชนิดทั้งที่เป็นไอออนบวกและไอออนลบที่ละลายอยู่ในน้ำและอุณหภูมิขณะทำการวัด โดยปกติแล้ววัดเทียบที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นมาตรฐาน ค่าความนำไฟฟ้าสามารถนำมาเป็นดัชนีของคุณภาพน้ำใช้ในการชลประทาน ซึ่งสถาบันวิจัยสหรัฐอเมริกา (United State Salinity Laboratory : USSL 1954) ได้จำแนกคุณภาพน้ำตามความนำไฟฟ้า ดังนี้

ชั้นที่ 1 (C - 1) น้ำมีความนำไฟฟ้า 0 - 250 ไมโครโมห์ต่อเซนติเมตร ใช้ในการชลประทานเพื่อเพาะปลูกพืชแทบทุกชนิด น้ำนี้อาจจะทำให้ดินส่วนมากมีปริมาณเกลือเพิ่มขึ้นเล็กน้อยและในการระบายน้ำเข้าไปในแปลงเพาะปลูก อาจทำให้แร่ธาตุในดินถูกชะล้างไปบ้าง นอกจากนี้ว่าดินนั้นมีการดูดซึมน้ำได้น้อย จึงทำให้แร่ธาตุในดินไม่ถูกชะล้างไป

ชั้นที่ 2 (C - 2) น้ำมีความนำไฟฟ้า 250 - 750 ไมโครโมห์ต่อเซนติเมตร เป็นน้ำที่มีเกลือละลายอยู่ปานกลาง ใช้ในการชลประทานเพื่อเพาะปลูกพืชทุกชนิด แต่ถ้าพืชนั้นมีความไวต่อเกลือ จะใช้น้ำนี้ต่อเมื่อปลูกพืชบนดินที่สามารถดูดซึมน้ำได้ดี หรือปานกลาง สำหรับดินที่มีการดูดซึมน้ำน้อย การชะล้างเป็นไปได้ยาก จำเป็นจะต้องเลือกปลูกพืชที่ทนต่อเกลือปานกลาง และต้องพยายามชะล้างดินให้มาก

ชั้นที่ 3 (C - 3) น้ำมีความนำไฟฟ้า 750 - 2250 ไมโครโมห์ต่อเซนติเมตร เป็นน้ำที่มีจำนวนเกลือปานกลางจนถึงสูง น้ำนี้ใช้ระบายไปในดินที่มีความสามารถที่จะดูดซึมน้ำได้ปานกลางและดี ดินที่ใช้ในการเพาะปลูกจะต้องชะล้างอยู่เสมอ เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นจากเกลือ จึงควรเลือกปลูกพืชที่ทนเกลือได้ดี

ชั้นที่ 4 (C - 4) น้ำมีความนำไฟฟ้า 2,250 ไมโครโมห์ต่อเซนติเมตรขึ้นไป เป็นน้ำที่มีจำนวนเกลืออยู่สูง ใช้สำหรับระบายน้ำเข้าไปในดินที่สามารถดูดซึมน้ำได้ดี และจะต้องทำการชะล้างดินเป็นพิเศษเพื่อกำจัดเกลือที่มีอยู่มากเกินไป ให้ออกไปเสียจากดิน จึงควรเลือกปลูกพืชที่ทนเกลือได้ดีเท่านั้น

โดยทั่วไปในระยะแรกของการใช้ดินทำการเพาะปลูก น้ำที่มีเกลืออยู่มากจะไม่ก่อให้เกิดความเสียหายแต่เมื่อเวลาผ่านไปนาน ๆ ความเข้มข้นของเกลือที่ตกค้างอยู่ในดินจะเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการระเหยของน้ำในดิน ทำให้เกิดดินเค็ม ส่งผลให้พื้นที่เกษตรกรรมได้รับความเสียหาย

3.3 ความเค็ม (Salinity) ความเค็มของน้ำ หมายถึง ปริมาณของของแข็ง (Solid) หรือเกลือแร่ต่าง ๆ โดยเฉพาะโซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง) ที่ละลายอยู่ในน้ำ มีหน่วยเป็น ppt หรือ กรัมต่อลิตร ความเค็มของน้ำ

มีค่าแตกต่างกันตามสภาพของแหล่งน้ำ สำหรับน้ำจืด มีค่าความเค็มประมาณ 0 - 0.5 ppt น้ำกร่อยน้อย มีค่าความเค็มระหว่าง 0.5 - 3 ppt และน้ำทะเลมีค่าความเค็มโดยเฉลี่ยประมาณ 35 ppt

การวัดคุณภาพน้ำกับความเค็ม มีหน่วย ppt , ppm เป็นหน่วยที่ใช้ในการวัดเกลือที่ละลายอยู่ในน้ำ องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) แบ่งชั้นคุณภาพของน้ำเพื่อการชลประทาน จากผลของการนำไฟฟ้า ปริมาณเกลือที่ละลายน้ำได้ ต่อผลผลิตพืช ดังนี้

1) น้ำที่มีคุณภาพดี มีค่าการนำไฟฟ้าต่ำกว่า 700 ไมโครโมห์ต่อเซนติเมตร หรือมีสารที่ละลายได้ทั้งหมด (total dissolve substance, TDS) น้อยกว่า 450 ppm เป็นน้ำชลประทานที่ใช้ได้โดยไม่มีข้อจำกัด

2) น้ำที่มีคุณภาพปานกลาง มีค่าการนำไฟฟ้าระหว่าง 700 - 3,000 ไมโครโมห์ต่อเซนติเมตร หรือมีสารที่ละลายได้ทั้งหมด (total dissolve substance, TDS) 450 - 2,000 ppm เป็นน้ำชลประทานที่มีข้อจำกัดเล็กน้อยถึงปานกลางในการนำไปใช้ โดยปลูกพืชทนเค็ม และมีระบบระบายเกลือ

3) น้ำที่มีคุณภาพต่ำ มีค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่า 3,000 ไมโครโมห์ต่อเซนติเมตร หรือมีสารที่ละลายได้ทั้งหมด (total dissolve substance, TDS) มากกว่า 2,000 ppm เป็นน้ำชลประทานที่มีข้อจำกัดรุนแรงในการใช้ โดยปลูกพืชทนเค็มมาก และมีการควบคุมเกลือในดิน

3.4 สารละลายทั้งหมด (Total Dissolved Solids : TDS) แสดงถึงความเข้มข้นของสารที่ละลายในน้ำได้ อาจเป็นสารอินทรีย์ หรืออนินทรีย์ เช่น โลหะ แร่ธาตุ เกลือ ไอออน ค่า TDS แสดงถึงปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำได้ และเป็นหัวใจสำคัญในการวัดคุณภาพน้ำและความปลอดภัยของน้ำ หน่วยวัดปริมาณ TDS คือ มก./ลิตร (mg/L) ซึ่งเท่ากับ ppm (parts per million) โดยความหมายคือน้ำหนักของแร่ธาตุ หรือสารต่าง ๆ ในหน่วยมิลลิกรัม ในน้ำปริมาณ 1 ลิตร สำหรับการแปลผลค่า TDS แบบง่าย สามารถแปลผลได้ ดังนี้

ค่า TDS < 50 - 200 ppm (ต่ำ) : มีคุณภาพสูง ไม่มีแร่ธาตุหลงเหลืออยู่มากนัก

ค่า TDS อยู่ระหว่าง 200 - 250 ppm (เหมาะสม) : ใช้สำหรับน้ำดื่ม มีแร่ธาตุ ไม่มีรสชาติด่าง

ค่า TDS อยู่ระหว่าง 300 - 900 ppm (ไม่ดี) : ใช้ระบบ RO (Reverse Osmosis) เพื่อกรองสารละลาย

ค่า TDS > 1,000 (แย่) : ไม่แนะนำให้นำมาดื่ม เพราะไม่ปลอดภัย ตัวกรองที่ใช้ในครัวเรือนไม่สามารถกรองน้ำที่ปนเปื้อนในระดับนี้ได้

3.5 สี (Colour) สีของน้ำมักเกิดจากสารที่ละลายในน้ำตามธรรมชาติ เช่น น้ำที่มีปริมาณเหล็กสูง มักมีสีเหลืองอ่อนจนถึงสีแดง น้ำที่เกิดจากการเน่าเปื่อยของใบไม้ใบหญ้า ซากสัตว์ ซึ่งมีสารลิกนินเป็นองค์ประกอบ เมื่อสลายตัวจะให้สารพวกแทนนิน กรดฮิวมิก และฮิวเมต ซึ่งเป็นสารที่มีสี หรือจากแพลงก์ตอน นอกจากนี้ ยังมีน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม เมื่อน้ำมีสีทำให้ไม่น่าใช้ ผู้บริโภคต้องเปลี่ยนไปใช้น้ำจากแหล่งอื่นที่ใสกว่า ถ้าสีที่มีอยู่ในน้ำเป็นพวกคอลลอยด์ ซึ่งมีประจุลบ การกำจัดสีในน้ำจะนิยมใช้พวกเกลือของโลหะที่มีวาเลนซ์ 3 เช่น อะลูมิเนียม เหล็ก เพื่อไปจับออลอนลบ ทำให้สีซึ่งเป็นคอลลอยด์หมดไป ดังนั้น U.S. Public Health Service จึงได้กำหนดว่าน้ำที่จะใช้บริโภคไม่ควรมีสีเกิน 15 หน่วย การวัดสีมีหน่วยเป็นบลาคินัมโคบอลท์

3.6 อุณหภูมิ (Temperature) อุณหภูมิของน้ำจะแปรเปลี่ยนตามอุณหภูมิของอากาศ ซึ่งขึ้นอยู่กับฤดูกาล ระดับความสูงและสภาพภูมิประเทศ อุณหภูมิของน้ำมีผลต่อสภาพแวดล้อม เช่น การละลายของออกซิเจนในน้ำ การดำรงชีวิตของสัตว์น้ำและพืชน้ำ

สรุป คุณภาพน้ำ (Water quality) หมายถึง ลักษณะทางเคมี กายภาพ และชีวภาพของน้ำ ตลอดจนความเหมาะสมโดยรวมสำหรับการใช้งาน หรือวัตถุประสงค์เฉพาะ คุณภาพของน้ำ อาจได้รับผลกระทบจากหลายปัจจัย รวมถึงมลพิษ กระบวนการทางธรรมชาติ และกิจกรรมของมนุษย์ น้ำที่ไม่ดีอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ สิ่งแวดล้อม และภาคเศรษฐกิจต่าง ๆ เช่น การเกษตรและการท่องเที่ยว ดังนั้นก่อนที่จะนำน้ำไปใช้ประโยชน์จึงควรมีการตรวจสอบคุณภาพน้ำเสียก่อนว่ามีความเหมาะสมเพียงใด ซึ่งต้องอาศัยการตรวจวิเคราะห์คุณภาพที่จำเป็นทั้งด้านกายภาพ เคมี ชีววิทยา

4. งานวิจัยแซนด์วิชปลาปรับสภาพน้ำสร้างอาหารธรรมชาติ

กมล แสงสิทธิศักดิ์ และคณะ (2566) ดำเนินการวิจัยเพื่อสำรวจและรวบรวมข้อมูล เรื่อง “การศึกษาการปรับสภาพน้ำด้วยแซนด์วิชปลา” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการปรับสภาพน้ำสำหรับการเลี้ยงสัตว์น้ำโดยใช้แซนด์วิชปลา และเป็นแนวทางประยุกต์ใช้สำหรับการพัฒนาอย่างยั่งยืน ผลการวิจัยพบว่า ผลการบันทึกข้อมูลแบบทดลอง B น้ำสระ ปรับสภาพน้ำด้วยแซนด์วิชปลา จากการเก็บข้อมูล 4 ครั้ง ในระยะเวลา 7 วัน ค่า pH (ค่าความเป็นกรดด่าง) บันทึกข้อมูลได้ในทิศทางที่ปรับสภาพเป็นค่ากลาง (6.5 - 9.0) จาก 8.63 ลดลงเหลือ 7.88 โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 7.4725 เป็นค่าที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยแซนด์วิชปลา มีผลในการปรับค่า pH ก่อนไปทางค่าที่ลดลงเป็นผลมาจากวัสดุที่ใช้ทำแซนด์วิชปลา, ค่า PPM (มวลสารของเคมีหรือสิ่งปนเปื้อนต่อหน่วยปริมาตรของน้ำ) บันทึกข้อมูลได้ในทิศทางที่เพิ่มขึ้น จาก 572 - 1,441 โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 718.5 แสดงให้เห็นถึงมวลสารจากแซนด์วิชปลาที่มีการย่อยสลายและเพิ่มค่าความเข้มข้นของสารละลายในน้ำ ซึ่งค่า PPM นั้นไม่ได้บ่งบอกมวลสารเคมีหรือสิ่งปนเปื้อนว่าเป็นชนิดใด แต่แนวโน้ม PPM ที่เพิ่มขึ้น เกิดจากหลังที่ใส่แซนด์วิชปลาในการปรับสภาพน้ำ แสดงถึงการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุของวัสดุแซนด์วิชปลา ได้เพิ่มความเข้มข้นของสารละลายในน้ำ, ค่า SALT (ค่าปริมาณความเข้มข้นของเกลือแร่ที่ละลายในน้ำโดยเฉพาะ โซเดียมคลอไรด์) บันทึกข้อมูลได้ในทิศทางที่เพิ่มขึ้น จาก 0.05% - 0.14% มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.1% แสดงให้เห็นว่าแซนด์วิชปลา มีผลต่อค่าความเค็มของน้ำที่เพิ่มมากขึ้น แต่ยังคงเกณฑ์อยู่ในค่าของน้ำจืด และไม่ส่งผลกระทบต่อสัตว์น้ำจืด, ค่า EC (ค่าเหนี่ยวนำกระแสไฟฟ้าของสิ่งต่าง ๆ) โดยปกติน้ำบริสุทธิ์จะมีค่านำกระแสไฟฟ้าต่ำ หรือมีค่าใกล้ศูนย์ จากการบันทึกข้อมูลได้ข้อมูลในทิศทางที่เพิ่มขึ้น จาก 1,131 ถึง 2,878 โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2,076.75 แสดงให้เห็นว่าแซนด์วิชปลาได้เพิ่มธาตุ หรือสารละลายให้กับน้ำ ซึ่งเกิดจากวัสดุที่ใส่ลงในแซนด์วิชปลา

สรุป การปรับปรุงคุณภาพน้ำให้เหมาะสมในการเลี้ยงสัตว์น้ำ สามารถปรับได้ด้วยการเพิ่มอินทรีย์วัตถุที่ย่อยสลายได้ลงไปในน้ำเพื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารละลายในน้ำให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ

ระเบียบวิธีวิจัย

กรอบแนวความคิดในการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ด้วยการตั้งคำถามการวิจัยว่า การเติมมูลวัวสดตามหลักสิทธิกรรมธรรมชาติ จะสามารถปรับปรุงคุณภาพน้ำให้ดีขึ้น และเหมาะสมกับการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ได้หรือไม่?

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ทดลองในพื้นที่ โคก หนอง นา ศูนย์ศึกษาและพัฒนาชุมชนพิษณุโลก โดยใช้สระน้ำ 2 แห่ง ได้แก่ สระน้ำ ตั้ว C ขนาด 1,050 ตร.ม. จุน้ำได้ 4,725 ลบ.ม. และ สระน้ำตั้ว L ขนาด 1,039 ตร.ม. จุน้ำได้ 4,675 ลบ.ม. ทั้งสองสระ มีความลึก 4.5 เมตร เป็นสระน้ำที่ขุดได้ระยะเวลาประมาณ 4 ปี เป็นพื้นที่ทดลอง โดยกำหนดให้ สระน้ำตั้ว C เป็นสระทดลอง ที่มีการเติมมูลวัวสด สัปดาห์ละ 1 ครั้ง (มูลวัว 4 ตั้ว ปริมาณ ครั้งละประมาณ 30 กิโลกรัม ทุกวันจันทร์) เป็นระยะเวลา 1 เดือน (เดือนพฤษภาคม 2567) และสระน้ำตั้ว L เป็นสระควบคุม ซึ่งจะไม่มีการเติมมูลวัวสด แล้วทำการวัดค่าน้ำ 4 ค่า ได้แก่ ค่าความเป็นกรดด่าง (PH) ค่าปริมาณของแข็ง ที่ละลายในน้ำ (TDS) ค่าความนำไฟฟ้า (EC) และค่าความเค็มของน้ำ (SALT) จำนวน 5 ครั้ง สัปดาห์ละ 1 ครั้ง (ทุกวันพุธ ของเดือนพฤษภาคม 2567)

ภาพที่ 1 แสดงภาพถ่ายสระน้ำตั้ว C และสระน้ำตั้ว L



ภาพที่ 2 แสดงภาพถ่ายสระน้ำตั้ว C



ภาพที่ 3 แสดงภาพถ่ายสระน้ำตั้ว L



ที่มา : ศูนย์ศึกษาและพัฒนาชุมชนพิษณุโลก, 2565

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- เครื่องมือตรวจวัดน้ำ Water quality meter รุ่น Multifunction
- แบบบันทึกข้อมูลค่าน้ำ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เก็บข้อมูลก่อนการทดลอง โดยใช้บัวรดน้ำพลาสติก ตักน้ำจากสระ ปริมาณ 2 ลิตร จากสระน้ำตัว C (สระทดลอง) และสระน้ำตัว L (สระควบคุม) สระละ 1 ถัง และวัดค่าคุณภาพน้ำ 4 ค่า ได้แก่ ค่า pH, ค่า TDS ค่า EC และ ค่า SALT ด้วยเครื่องมือตรวจวัดน้ำ Water quality meter ก่อนการเติมมูลวัวสด (วันที่ 1 พฤษภาคม 2567)

2. เก็บข้อมูลระหว่างการทดลอง โดยใช้บัวรดน้ำพลาสติก ตักน้ำจากสระ ปริมาณ 2 ลิตร จากสระน้ำตัว C (สระทดลอง) และสระน้ำตัว L (สระควบคุม) สระละ 1 ถัง วัดค่าด้วยเครื่องมือตรวจวัดน้ำ Water quality meter ในเดือนพฤษภาคม จำนวน 5 ครั้ง ทำการจดบันทึก และคำนวณหาค่าเฉลี่ย เก็บข้อมูลทุกวันพุธ (วันที่ 1, 8, 15, 22, 29 พฤษภาคม 2567)

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยการนำผลการทดลอง และการสังเกตบริบทต่าง ๆ ในพื้นที่ทำการทดลอง และอธิบายผล เปรียบเทียบกับข้อมูลเอกสารทางวิชาการ หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผลการศึกษา

1. ผลการสำรวจคุณภาพน้ำในพื้นที่ โคก หนอง นา ศูนย์ศึกษาและพัฒนาชุมชนพิษณุโลก ปรากฏผล ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงผลข้อมูลค่าน้ำของสระน้ำตัว C และสระน้ำตัว L ก่อนการทดลอง

แบบทดลอง	ข้อมูลน้ำ	ค่า pH	ค่า TDS	ค่า SALT	ค่า EC
สระน้ำตัว C	ความลึก 4.5 เมตร ขนาด 1,050 ตร.ม.	9.21	258	0.02	520
สระน้ำตัว L	ความลึก 4.5 เมตร ขนาด 1,039 ตร.ม.	9.08	281	0.02	565

จากตารางที่ 2 การเก็บข้อมูลคุณภาพน้ำในสระน้ำตัว C และสระน้ำตัว L ก่อนใส่มูลวัวสด เพื่อปรับสภาพน้ำ พบว่า สระน้ำตัว C และสระน้ำตัว L มีค่าข้อมูลคุณภาพน้ำที่ตรวจวัดได้ใกล้เคียงกันมาก แสดงให้เห็นว่าน้ำทั้งสองสระ มีคุณภาพน้ำใกล้เคียงกัน โดย สระน้ำตัว C มีค่า pH 9.21 ค่า TDS 258 ppm ค่า SALT 0.02 ppt และค่า EC 520 $\mu\text{mohs/cm}$, และสระน้ำตัว L มีค่า pH 9.08 ค่า TDS 281 ppm ค่า SALT 0.02 ppt ค่า EC 565 $\mu\text{mohs/cm}$

2. ผลการพัฒนาคุณภาพน้ำด้วยการเติมมูลวัวสด เพื่อให้เหมาะสมกับการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่ โคก หนอง นา ศูนย์ศึกษาและพัฒนาชุมชนพิษณุโลก ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงผลการทดลอง ข้อมูลค่าน้ำของสระน้ำตัว C เติมมูลวัวสด

ข้อมูล	วันที่เก็บข้อมูล	ค่า pH	ค่า TDS	ค่า SALT	ค่า EC
สระน้ำตัว C (ใส่มูลวัวสด สัปดาห์ละ 1 ครั้ง จำนวน 5 ครั้ง)	1 พ.ค. 2567	9.21	258	0.02	520
	8 พ.ค. 2567	8.84	341	0.03	655
	15 พ.ค. 2567	8.79	358	0.03	777
	22 พ.ค. 2567	8.54	385	0.03	814
	29 พ.ค. 2567	8.48	413	0.03	885
	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	8.77	351	0.03	730.2

จากตารางที่ 3 ผลการบันทึกข้อมูลคุณภาพน้ำสระน้ำตัว C ที่ปรับสภาพน้ำด้วยการเติมมูลวัวสด สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ๆ ละประมาณ 30 กิโลกรัม ในเดือนพฤษภาคม 2567 จำนวน 5 ครั้ง จากการเก็บข้อมูล สัปดาห์ละ 1 ครั้ง (ทุกวันพุธ เวลาประมาณ 15.30 น.) ค่า pH บันทึกข้อมูลได้ในทิศทางที่ปรับสภาพเป็น ค่ากลาง (6.5 - 8.5) จากเดิม 9.21 ลดลงเหลือ 8.48 โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 8.77 ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ, ค่า TDS บันทึกข้อมูลได้ในทิศทางที่เพิ่มขึ้น จาก 258 - 413 ppm โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 351 ppm แสดงให้เห็นถึงมวลสารจากมูลวัวสดที่มีการย่อยสลายและเพิ่มค่าความเข้มข้นของสารละลายในน้ำ ค่า SALT บันทึกข้อมูลได้ในทิศทางที่เพิ่มขึ้น จาก 0.02 - 0.03 ppt มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.03 ppt แสดงให้เห็นว่า มูลวัวสดมีผลต่อค่าความเค็มของน้ำ, ค่า EC บันทึกข้อมูลได้ในทิศทางที่เพิ่มขึ้น จาก 520-885 $\mu\text{mohs/cm}$ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 730.2 $\mu\text{mohs/cm}$ แสดงให้เห็นว่ามูลวัวสดสามารถเพิ่มสารละลายให้กับน้ำในสระได้

ตารางที่ 4 แสดงผลการทดลอง ข้อมูลค่าน้ำของสระน้ำตัว L ไม่เติมมูลวัวสด

ข้อมูล	วันที่เก็บข้อมูล	ค่า pH	ค่า TDS	ค่า SALT	ค่า EC
สระน้ำตัว L (ควบคุม ไม่ใส่ มูลวัวสด)	1 พ.ค. 2567	9.08	281	0.02	565
	8 พ.ค. 2567	9.05	287	0.02	558
	15 พ.ค. 2567	9.07	292	0.02	543
	22 พ.ค. 2567	9.05	292	0.02	571
	29 พ.ค. 2567	8.93	320	0.02	581
	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	9.04	294.4	0.02	563.6

จากตารางที่ 4 ผลการบันทึกข้อมูลคุณภาพน้ำในสระน้ำตัว L ที่ไม่เติมมูลวัวสด จากการเก็บข้อมูล 5 ครั้ง ในระยะเวลา 1 เดือน (พฤษภาคม 2567) มีค่า pH เฉลี่ย 9.04 ค่า TDS เฉลี่ย 294.4 ppm ค่า SALT เฉลี่ย 0.02 ppt ค่า EC เฉลี่ย 563.6 $\mu\text{mohs/cm}$ โดยข้อมูลคุณภาพน้ำทั้ง 5 ครั้ง มีค่าความแตกต่างกัน้อยมาก

แสดงให้เห็นถึงคุณลักษณะของน้ำที่ไม่ผ่านการรับอินทรีย์วัตถุจากมูลวัวสด เพื่อปรับคุณภาพน้ำ จึงทำให้ค่าต่าง ๆ ของน้ำไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง

การอภิปรายผล

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาคุณภาพน้ำให้เหมาะสมกับการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ โคก หนอง นา ศูนย์ศึกษาและพัฒนาชุมชนพิษณุโลก มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาวิจัย 2 ข้อ คือ

1. เพื่อสำรวจคุณภาพน้ำในการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ของพื้นที่ โคก หนอง นา ศูนย์ศึกษาและพัฒนาชุมชนพิษณุโลก โดยผู้วิจัยได้กำหนดพื้นที่ในการศึกษาทดลอง คือ สระน้ำตัว C และสระน้ำตัว L ในพื้นที่ โคก หนอง นา ศูนย์ศึกษาและพัฒนาชุมชนพิษณุโลก ซึ่งเป็นสระน้ำที่มีอายุการขุดประมาณ 4 ปี น้ำจากสระเกิดจากการรับน้ำฝนและการสูบน้ำบาดาลเติมลงสระ สำรวจคุณภาพน้ำด้วยการตรวจวัดค่าคุณภาพน้ำ 4 ค่า ทั้ง 2 สระ พบว่า น้ำในสระน้ำตัว C และสระน้ำตัว L ก่อนการทดลอง มีค่าข้อมูลคุณภาพน้ำที่ตรวจวัดได้ใกล้เคียงกันมาก แสดงให้เห็นว่าน้ำทั้งสองสระมีคุณภาพน้ำใกล้เคียงกัน โดยสระน้ำตัว C มีค่า pH 9.21, ค่า TDS 258 ppm, ค่า SALT 0.02 ppt, และค่า EC 520 $\mu\text{mohs/cm}$, และสระน้ำตัว L มีค่า pH 9.08, ค่า TDS 281 ppm, ค่า SALT 0.02 ppt, ค่า EC 565 $\mu\text{mohs/cm}$ ซึ่งค่า pH ทั้ง 2 สระ มีค่าค่อนข้างเป็นต่าง โดยค่า pH ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำ และเหมาะสมสำหรับใช้เพาะปลูกพืช มีค่าอยู่ระหว่าง 6.5 - 8.5 , ค่า TDS มีค่าน้อยกว่า 300 ppm ทั้ง 2 สระ ซึ่งเป็นน้ำที่เหมาะสมสำหรับใช้ดื่ม ยังไม่เหมาะสำหรับการปลูกพืช เนื่องจากมีสารละลายหรือแร่ธาตุในน้ำน้อยมาก, ค่า SALT มีความเหมาะสมสำหรับน้ำจืด, และค่า EC อยู่ระหว่าง 250 - 750 $\mu\text{mohs/cm}$ เป็นน้ำที่มีเกลือละลายอยู่ปานกลาง ใช้ในการชลประทานเพื่อเพาะปลูกพืชทุกชนิด (วิมลมาศ สตาร์ตัน, 2561) นอกจากนี้ จากการสังเกตพื้นที่บริเวณสระน้ำทั้ง 2 แห่ง พบว่า มีพืชน้ำ และสัตว์หรือแมลงในน้ำจำนวนน้อยมาก บริเวณพื้นที่รอบ ๆ สระที่มีการปลูกพืช พืชไม่เจริญเติบโต หรือเติบโตช้า

2. เพื่อพัฒนาคุณภาพน้ำให้เหมาะสมกับการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ โคก หนอง นา ศูนย์ศึกษาและพัฒนาชุมชนพิษณุโลก ด้วยการทดลองเติมมูลวัวสดในสระน้ำตัว C เปรียบเทียบกับ สระน้ำตัว L ที่ไม่เติมมูลวัวสด โดยได้ดำเนินการทดลอง ระยะเวลา 1 เดือน (เดือนพฤษภาคม 2567) บันทึกข้อมูลคุณภาพน้ำจากสระน้ำทั้งสองสระ จำนวน 5 ครั้ง (วันที่ 1, 8, 15, 22, 29 พฤษภาคม 2567) ซึ่งจากการบันทึกข้อมูลคุณภาพน้ำพบว่า ค่า pH ของน้ำในสระน้ำตัว C ที่มีการเติมมูลวัวสด มีค่าเฉลี่ย 8.77 จากเดิมก่อนการทดลองวัดค่าได้ 9.21 ส่วนสระน้ำตัว L ที่ไม่มีการเติมมูลวัวสด มีค่า pH เฉลี่ย 9.04 ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกับค่า pH ก่อนการทดลอง แสดงให้เห็นว่ามูลวัวสดมีผลต่อคุณภาพน้ำ ทำให้น้ำมีค่า pH ลดลง ลดความเป็นด่างของน้ำให้เหมาะสมต่อการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ (pH 6.5 - 8.5) สอดคล้องกับ วิมลมาศ สตาร์ตัน, 2561

การวัดค่า TDS ค่าที่แสดงถึงความเข้มข้นรวมของสารที่ละลายในน้ำประกอบด้วยเกลืออนินทรีย์และอินทรีย์วัตถุ เพื่ออธิบายคุณภาพของประสิทธิภาพหรือความเข้มข้นของสารละลายในน้ำจากการทดลองสระน้ำตัว C เติมมูลวัวสดเพื่อปรับสภาพน้ำ มีค่า TDS เฉลี่ย 351 ppm เพิ่มขึ้นจากเดิมก่อนการทดลอง แสดงให้เห็นถึงสารละลายในน้ำที่เกิดจากมูลวัวสด สระน้ำตัว L ที่ไม่มีการใส่มูลวัวสด มีค่า TDS

เฉลี่ย 294.4 ppm เพิ่มขึ้นจากเดิมเพียงเล็กน้อย สอดคล้องกับ วิมลมาศ สตาร์ตัน (2561) ค่า TDS ที่น้อยกว่า 450 ppm เป็นน้ำชลประทานที่ใช้ได้โดยไม่มีข้อจำกัด เหมาะสำหรับการเพาะปลูก และเลี้ยงสัตว์

การวัดค่าความเค็ม (SALT) ความเค็มของน้ำบ่งบอกถึงปริมาณของเกลือแร่ที่มีอยู่ในน้ำ โดยเฉพาะโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) โดยค่า SALT ในสระน้ำตัว C มีค่าเฉลี่ย 0.03 ppt ซึ่งก่อนการทดลองมีค่า SALT อยู่ที่ 0.02 ppt และในสระน้ำตัว L ที่ไม่มีการเติมมูลวัวสด มีค่า SALT เฉลี่ย 0.02 ppt ซึ่งมีค่าคงที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง สอดคล้องกับ วิมลมาศ สตาร์ตัน (2561) ระดับของความเค็มสำหรับน้ำจืด มีค่าความเค็มประมาณ 0 - 0.5 ppt ซึ่งผลการบันทึกข้อมูลค่า SALT ที่ได้จากการปรับสภาพน้ำด้วยมูลวัวสดชี้ให้เห็นว่ามีความเค็มเพิ่มขึ้นแต่ยังไม่ส่งผลกระทบต่อสัตว์น้ำจืดและต้นไม้ มีความเหมาะสมที่นำมาใช้ทางเกษตรกรรม

ในการวัดค่า EC (Electrical Conductivity) ทำให้ทราบถึงปริมาณของสารอาหารที่มีอยู่ ซึ่งน้ำบริสุทธิ์หรือน้ำกลั่นจะไม่นำไฟฟ้า เนื่องจากไม่มีแร่ธาตุ ในสระน้ำตัว C ที่มีการเติมมูลวัวสด จะมีค่า EC เพิ่มขึ้น มีค่า EC เฉลี่ย 730.2 $\mu\text{mohs/cm}$ จากเดิมก่อนการทดลองวัดได้ 520 $\mu\text{mohs/cm}$ ส่วนสระน้ำตัว L ไม่มีการใส่มูลวัวสด มีค่า EC เฉลี่ย 563 $\mu\text{mohs/cm}$ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับก่อนการทดลอง ซึ่งค่า EC นี้แสดงให้เห็นว่าเมื่อน้ำได้รับแร่ธาตุต่าง ๆ ที่ละลายเจือปนอยู่ในน้ำจากมูลวัวสด พางข้าวที่ติดมาด้วย ทำให้น้ำนั้นสามารถนำไฟฟ้าได้ดี ยิ่งเกลือหรือสารอาหารมีความเข้มข้นสูงเท่าใด ค่าการนำไฟฟ้าก็จะยิ่งสูงขึ้น เมื่อนำน้ำมาใช้ประโยชน์ในการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ ส่งผลให้พืชเจริญเติบโตได้ดียิ่งขึ้น เนื่องจากในน้ำมีแร่ธาตุเพิ่มขึ้น

ผลการบันทึกข้อมูลคุณภาพน้ำในสระน้ำตัว C โดยการเติมมูลวัวสด จากการเก็บข้อมูล 5 ครั้ง ในระยะเวลา 1 เดือน (พฤษภาคม 2567) สอดคล้องกับผลการวิจัยแซนด์วิชปลาปรับสภาพน้ำสร้างอาหารธรรมชาติ (กมล แสงสิทธิศักดิ์ และคณะ, 2566) ค่า pH ค่าความเป็นกรดด่าง บันทึกข้อมูลได้ในทิศทางที่ปรับสภาพเป็นค่ากลาง (6.5 - 8.5) จาก 9.21 ลดลงเหลือ 8.48 โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 8.77 เป็นค่าที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและการเพาะปลูกพืช โดยมูลวัวสดมีผลในการปรับค่า pH ค่อนไปทางค่าที่ลดลง, ค่า TDS เป็นค่าความเข้มข้นรวมของสารที่ละลายในน้ำประกอบด้วยเกลืออนินทรีย์และอินทรีย์วัตถุ บันทึกข้อมูลได้ในทิศทางที่เพิ่มขึ้น จาก 258 - 413 ppm โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 351 ppm แสดงให้เห็นถึงมวลสารจากมูลวัวสดที่มีการย่อยสลายและเพิ่มค่าความเข้มข้นของสารละลายในน้ำซึ่งค่า TDS นั้นไม่ได้บ่งบอกมวลสารเคมีหรือสิ่งปนเปื้อนว่าเป็นชนิดใด แต่แนวโน้มค่า TDS ที่เพิ่มขึ้นนั้น เกิดขึ้นหลังจากที่เติมมูลวัวสดในสระน้ำ แสดงถึงการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุของมูลวัวสดที่ไปเพิ่มความเข้มข้นของสารละลายในน้ำ, ค่า SALT ค่าปริมาณความเข้มข้นของเกลือแร่ที่ละลายในน้ำโดยเฉพาะโซเดียมคลอไรด์ บันทึกข้อมูลได้ในทิศทางที่เพิ่มขึ้น จาก 0.02 - 0.03 ppt มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.03 ppt แสดงให้เห็นว่ามูลวัวสดมีผลต่อค่าความเค็มของน้ำที่เพิ่มมากขึ้น แต่ยังคงอยู่ในเกณฑ์ค่าของน้ำจืด และไม่ส่งผลกระทบต่อสัตว์น้ำจืด และการเพาะปลูก, ค่า EC บอกลักษณะความสามารถของน้ำในการเป็นสื่อนำกระแสไฟฟ้า ซึ่งสื่อในการนำกระแสไฟฟ้าในน้ำคือ ไอออนของแร่ธาตุต่าง ๆ โดยปกติน้ำบริสุทธิ์จะมีค่านำกระแสไฟฟ้าต่ำหรือมีค่าใกล้ศูนย์ จากการบันทึกข้อมูลได้ข้อมูลในทิศทางที่เพิ่มขึ้นจาก 520 - 885 $\mu\text{mohs/cm}$ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 730.2 $\mu\text{mohs/cm}$ แสดงให้เห็นว่ามูลวัวสดได้เพิ่ม

ธาตุหรือสารละลายให้กับน้ำ จะเห็นได้ว่ามูลวัวสดสามารถปรับสภาพน้ำในสระน้ำตัว C ซึ่งเป็นน้ำบาดาลรวมกับน้ำฝน ที่มีความเป็นด่างสูงให้ลดค่าลงมาอยู่ช่วงที่เหมาะสมต่อการเติบโตของสัตว์น้ำและต้นพืช ซึ่งสังเกตได้จากค่า TDS และค่า EC ที่เพิ่มขึ้นจากการทดลอง

ในการนำมูลวัวสดมาปรับสภาพน้ำ เป็นการนำองค์ความรู้ที่ได้มาจากการสังเกตกระบวนการทางธรรมชาติ วิวัฒน์ ศัลยกำธร และ ไตรภพ โคตรวงษา (2564) ได้กล่าวถึงหลักกลไกธรรมชาติที่เน้นความเข้าใจและเน้นการสร้างสมดุลของระบบนิเวศเลียนแบบธรรมชาติ การทำกิจกรรมธรรมชาติ คือการสร้างระบบนิเวศที่สมดุล โดยใช้มูลวัวที่เลี้ยงไว้ ซึ่งจะมีเศษฟาง หญ้า และใบไม้ จากธรรมชาติ เติบโตในสระ ใช้ปรับสภาพน้ำเพื่อให้มีความเหมาะสมในการเลี้ยงสัตว์น้ำและพืชต่าง ๆ รวมทั้งใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูก

จากผลการวิจัย การสำรวจคุณภาพน้ำ ก่อนการทดลอง พบว่า น้ำมีคุณภาพต่ำ มีความเป็นด่าง มีธาตุอาหารน้อย ไม่เหมาะสมกับการเกษตร ส่งผลให้พืชหรือสัตว์น้ำไม่เจริญเติบโตหรือเติบโตช้า เมื่อได้มีการทดลองเติมมูลวัวสดลงในสระน้ำ เป็นระยะเวลา 1 เดือน เพื่อพัฒนาคุณภาพน้ำโดยใช้วัสดุที่มีอยู่ในพื้นที่มาประยุกต์ใช้ตามหลักกลไกธรรมชาติให้เกิดประโยชน์ ลดต้นทุน ทำให้คุณภาพน้ำดีขึ้น ส่งผลให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการพัฒนาพื้นที่ โคก หนอง นา ศูนย์ศึกษาและพัฒนาชุมชน พิษณุโลก สัตว์น้ำ พืชน้ำ และต้นไม้บริเวณโคก หนอง นา เจริญเติบโตได้ดี นอกจากนี้ยังสามารถขยายผลองค์ความรู้สู่พื้นที่ โคก หนอง นา อื่น ๆ ได้ เพื่อให้เกิดการพัฒนาพื้นที่ โคก หนอง นา ให้เป็นแหล่งเรียนรู้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนได้ ตามวัตถุประสงค์ของโครงการพัฒนาพื้นที่ต้นแบบการพัฒนาคุณภาพชีวิตตามหลักทฤษฎีใหม่ประยุกต์สู่ โคก หนอง นา โมเดล ของกรมการพัฒนาชุมชน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรมีการควบคุมปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ปริมาณน้ำในสระ น้ำหนักหรือปริมาณของมูลวัวสดที่เติมลงในสระน้ำแต่ละครั้ง ช่วงเวลาและระยะเวลาในการเติมมูลวัว ซึ่งปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อความแม่นยำของการทดลอง
2. ควรมีระยะเวลาการทดลองเพิ่มขึ้น เพื่อดูผลการทดลองในระยะยาว
3. ควรมีการทดลองปลูกพืชน้ำ การเลี้ยงสัตว์น้ำ ในน้ำที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพแล้ว เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของพืชน้ำและสัตว์น้ำ
4. ควรเลือกใช้เครื่องมือตรวจสอบคุณภาพน้ำที่มีคุณสมบัติที่ดี หรือการส่งน้ำไปตรวจในห้องแล็บ ตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำโดยเฉพาะ เพื่อให้ข้อมูลมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กิตติศักดิ์ รุ่งสาธิต. (2567). *Data sharing wizard: การพัฒนาพื้นที่ต้นแบบการพัฒนาคุณภาพชีวิตตามหลักทฤษฎีใหม่ประยุกต์สู่ โคก หนอง นา โมเดล* [การเล่าเรื่อง]. กิจกรรมทิวปิ่นโตเดือนละวันรวมพลัง ร่วมกันพัฒนาโคก หนอง นา ศพช.พิษณุโลก. ศูนย์ศึกษาและพัฒนาชุมชนพิษณุโลก.
- วิมลมาศ สตาร์ตัน. (2561). *เอกสารประกอบการบรรยาย โครงการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ หลักสูตร การจัดการดิน น้ำ วัชพืชและสิ่งแวดล้อม เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคุณภาพน้ำ*. [เอกสารไม่ได้ตีพิมพ์]. กลุ่มงานเคมี ส่วนวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ สำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน.
- วิวัฒน์ ศัลยกำธร และ ไตรภพ โคตรวงษา. (2564). “หลักกลไกธรรมชาติ” ในการพัฒนาตามหลักกลไกธรรมชาติสู่ระบบเศรษฐกิจพอเพียง. บริษัท แอทโพรพรินท์ จำกัด.