

การศึกษาประสิทธิภาพของตาลปัตรฤาษีและพุทธรักษาในการลดค่าที่เคเอ็น
ของน้ำทิ้งจากโรงพยาบาลค่ายสุรนารี

Title Performance analysis of *Limnocharis flava* (L.) Buchenau and
Canna indica L. to TKN removal efficacy of effluent wastewater
from Fort Suranaree Hospital, Nakhon Ratchasima

ชาลินี ปลัดพรม¹

ศิริษา ย่องมณี²

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของตาลปัตรฤาษีและพุทธรักษา ในการลดค่าที่เคเอ็นของน้ำทิ้งจากโรงพยาบาลค่ายสุรนารี โดยทำบ่อทดลองจากวงซีเมนต์ขนาดกว้าง 0.80 เมตร ลึก 0.40 เมตร จำนวน 2 บ่อ บ่อที่ 1 ทดลองด้วยการปลูกพืชตาลปัตรฤาษีร่วมกับพุทธรักษา บ่อที่ 2 เป็นบ่อควบคุมที่ไม่ปลูกพืช ที่ระยะเวลาพักกักพักชลศาสตร์ 5, 10 และ 15 วัน โดยพารามิเตอร์ที่ทำการศึกษา คือ ค่าที่เคเอ็น ผลการวิจัย พบว่าบ่อทดลองที่ปลูกตาลปัตรฤาษีและพุทธรักษา มีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำทิ้งจากโรงพยาบาลค่ายสุรนารีสูงกว่าบ่อควบคุมที่ไม่ปลูกพืช ได้ค่าที่เคเอ็นแตกต่างกัน ร้อยละ 69.44 พบว่า ระยะเวลาพักกักพักชลศาสตร์ 10 วัน ของบ่อทดลองที่ปลูกตาลปัตรฤาษีและพุทธรักษา มีประสิทธิภาพการบำบัดที่เคเอ็นได้ดีกว่าบ่อควบคุมที่ไม่ปลูกพืช และระยะเวลาพักกักพักชลศาสตร์อื่นๆ ค่าประสิทธิภาพการบำบัดที่เคเอ็นได้สูงสุด เท่ากับร้อยละ 79.57 จึงได้ระบบบึงประดิษฐ์ที่เหมาะสมในการบำบัดน้ำทิ้งจากโรงพยาบาลค่ายสุรนารี เพื่อลดค่าที่เคเอ็นของน้ำทิ้งที่มีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐาน จากปัญหาของระบบบำบัดหลัก

คำสำคัญ : ระบบบึงประดิษฐ์, ระยะเวลาพักกักพักชลศาสตร์, การปลูกพืชแบบผสม, ประสิทธิภาพ, การบำบัด

Abstract

This experimental study aims to examine performance analysis of *Limnocharis flava* (L.) Buchenau and *Canna indica* L. to TKN removal efficacy of effluent wastewater from Fort Suranaree Hospital, Nakhon Ratchasima. The experiments were conducted by two identical cement wells, 0.80 meters wide and 0.40 meters deep. The first well contained *Limnocharis flava* (L.) Buchenau and *Canna indica* L. and another one was without any plant as a control. The hydraulic retention time (HRT) was at 10 and 15 days. The study parameter was Total Kjeldahl Nitrogen (TKN) percentage analyzed from the wastewater in these wells. We have found that TKN removal efficacy from the Fort Suranaree Hospital in the experimental wells was higher (69.44%) than the control. HRT at 10 days of the experimental well has the highest TKN removal efficacy (79.57%) than other HRT times and the control. In conclusion, appropriate condition of wetland system for TKN removal efficacy

¹อาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์อนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์และเทคโนโลยีสุขภาพ วิทยาลัยนครราชสีมา

² นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์อนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์และเทคโนโลยีสุขภาพ วิทยาลัยนครราชสีมา

from standard-exceeding wastewater from the main effluent treatment at Fort Suranaree Hospital was suggested.

Keywords : Wetland system, Hydraulic retention time, Mixed cropping, Efficient ,
wastewater treatment

บทนำ

ทีเคเอ็น (Total Kjeldahl Nitrogen: TKN) เป็นปริมาณของไนโตรเจนทั้งหมดที่อยู่ในน้ำทิ้ง ทั้งในรูปของแข็งและสารละลาย ซึ่งเป็นตัวบ่งบอกสภาพของน้ำทิ้ง น้ำที่มีค่าทีเคเอ็นมากจะมีสภาพเป็นด่าง และมีกลิ่นค่อนข้างเหม็น (เหม็นเปรี้ยวเหมือนแอมโมเนีย) ซึ่งทีเคเอ็น คือ ไนโตรเจนที่เป็นสารอินทรีย์และแอมโมเนียไนโตรเจน ในระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้อากาศแบคทีเรียจะใช้ออกซิเจนในการเปลี่ยนสารอินทรีย์เป็นคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำก่อน เพราะได้พลังงานสูงกว่า จากนั้นจึงเปลี่ยนทีเคเอ็นเป็นไนเตรต กระบวนการนี้เรียกว่า ไนตริฟิเคชัน จะเกิดขึ้นเมื่อค่าบีโอดีในถังเติมอากาศลดลง ดังนั้นเมื่อค่าบีโอดีสูงแสดงว่ามีอาหารในปริมาณมาก กระบวนการไนตริฟิเคชันก็จะไม่เกิด ค่าทีเคเอ็นที่ได้เกินมาตรฐาน สาเหตุมีหลายอย่าง ประการแรก คือ ระบบปกติ น้ำเสียบีโอดีเข้าสู่ ถังเติมอากาศไม่พอ ประการที่สอง เติมน้ำอากาศพอ แต่มีเชื้อในระบบน้อยเกินไป ประการที่สาม การตกตะกอนไม่ได้ผล ทำให้เชื้อบางส่วนหลุดไปกับน้ำ เชื้อที่หลุดไปกับน้ำทำให้ทั้งค่าบีโอดีและทีเคเอ็นเกินมาตรฐาน เป็นต้น

น้ำทิ้ง สามารถแก้ไขและปรับปรุงสภาพให้ดีขึ้นได้ด้วยการบำบัดอย่างถูกวิธี เทคโนโลยีที่ใช้ในการบำบัดน้ำทิ้งมีหลายวิธีการ เช่น การบำบัดน้ำทิ้งแบบบึงประดิษฐ์ เป็นเทคโนโลยีที่ง่าย สะดวก และเป็นวิธีการที่อาศัยธรรมชาติให้ช่วยเหลือธรรมชาติ อาศัยกระบวนการทางธรรมชาติผสมผสานกับการปลูกพืช ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับพื้นที่ชุ่มน้ำ ทำให้เป็นส่วนสำคัญในการส่งเสริมการอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อมและความหลากหลายทางชีวภาพ สามารถเพิ่มทัศนียภาพที่สวยงามให้กับพื้นที่ได้ ยังเป็นวิธีการทางธรรมชาติที่เสียค่าใช้จ่ายน้อยอีกด้วย ระบบบึงประดิษฐ์จะมีองค์ประกอบของพืชและระยะเวลาพักพิงของสัตว์ เป็นส่วนสำคัญในระบบ ซึ่งทั้งสององค์ประกอบส่งผลต่อประสิทธิภาพในการบำบัดรวมทั้งการคัดเลือกชนิดของพืช ควรเลือกพืชที่มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้เป็นอย่างดี การใช้พืชใล้น้ำมาบำบัดน้ำทิ้ง การนำพืชที่มีดอกสวยงามมาเป็นพืชบำบัด นอกจากจะใช้ประโยชน์ในด้านการบำบัดน้ำแล้ว ยังมีประโยชน์ในด้านความสวยงามของพืชได้อีกด้วย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกต้นตาลปัตรฤาษีและต้นพุทธรักษามาใช้ในการทดลอง เนื่องจากพืชดังกล่าวนิยมปลูกเป็นไม้ประดับน่าจะมีคุณสมบัติในการบำบัดน้ำได้ดีเช่นเดียวกับพืชใล้น้ำ พืชน้ำชนิดอื่นๆ เพราะลักษณะทั่วไปของพืชทั้งสองชนิดนี้มีคุณสมบัติพิเศษคือ รากฝอยมีลักษณะแผ่กระจาย เป็นที่อยู่และเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ภายในระบบ มีลำต้นกลวง ทำหน้าที่ในการส่งถ่ายก๊าซออกซิเจนลงไป ในน้ำ มีใบขนาดใหญ่ ชูตั้งฉากรับแสงได้ดี ทำให้มีอัตราการสังเคราะห์แสงสูง ส่งผลให้พืชมีการดูดซับสารอาหารต่างๆ เช่น ฟอสฟอรัส ไนโตรเจน ไปใช้ในการเจริญเติบโต ในส่วนของระยะเวลาพักพิงของสัตว์จะมีผลต่อประสิทธิภาพในการบำบัด เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์ (2540) กล่าวว่า ระยะเวลาพักพิงของบึงประดิษฐ์ ควรอยู่ในช่วง 3-15 วัน และกลไกของการทำงานระบบของบึงประดิษฐ์ต้องอาศัยแสงแดดเป็นตัวช่วยในกระบวนการ การสังเคราะห์แสงของพืช ระบบบึงประดิษฐ์จึงจะมีความเหมาะสมอย่างยิ่ง ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้ง เพื่อลดความสกปรกของน้ำ เช่น บีโอดี ซีโอดี ของแข็งแขวนลอย ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โลหะหนัก และแบคทีเรีย ก่อนระบายสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ

จากการตรวจวัดคุณภาพน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลค่ายสุรนารี พบว่า มีค่าทีเคเอ็นเท่ากับ 71.95 มิลลิกรัมต่อลิตร และไม่คงที่ ซึ่งในน้ำทิ้งทีเคเอ็นต้องมีค่าไม่เกิน 35 มิลลิกรัมต่อลิตร ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาประสิทธิภาพการบำบัดน้ำทิ้งแบบบึงประดิษฐ์ ด้วยการใช้พืชจำนวน 2 ชนิด คือ ตาลปัตรฤาษีและพุทธรักษา

นำมาปลูกรวมกันเพื่อลดค่าที่เคเอ็น นอกจากนี้ยังมีการศึกษาถึงประสิทธิภาพการบำบัดของระยะเวลาที่กักพักคลศาสตร์ที่ 5, 10 และ 15 วัน เพื่อที่จะนำไปใช้ในการบำบัดน้ำทิ้งให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงพยาบาลค่ายสุรนารี หลังการบำบัด
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการลดค่าที่เคเอ็นของน้ำทิ้งจากโรงพยาบาลค่ายสุรนารี ด้วยระบบบำบัดแบบบึงประดิษฐ์ โดยใช้ตาลปัตรฤาษีปลูกรวมกับพืชรักษา
3. เพื่อศึกษาการเปรียบเทียบระยะเวลาที่กักพักคลศาสตร์ ที่ 5, 10 และ 15 วัน ของการบำบัดน้ำทิ้งแบบบึงประดิษฐ์ โดยใช้ตาลปัตรฤาษีปลูกรวมกับพืชรักษา

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research Design) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการลดค่าที่เคเอ็น (Total Kjeldahl Nitrogen: TKN) ของน้ำทิ้งจากโรงพยาบาลค่ายสุรนารี หลังการบำบัดด้วยระบบบำบัดแบบบึงประดิษฐ์ โดยใช้ตาลปัตรฤาษีปลูกรวมกับพืชรักษา ให้ได้คุณภาพน้ำทิ้งที่ดีขึ้น มีรายละเอียดดังนี้

1. วัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

1.1 อุปกรณ์สำหรับภาคสนาม

1.1.1 วัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์สำหรับสร้างระบบบึงประดิษฐ์

- 1) บ่อซีเมนต์
- 2) ท่อพีวีซี
- 3) บอลวาล์วพีวีซี
- 4) กาวผสมานท่อ
- 5) พลาสติกโพลีเอทิลีน

1.1.2 วัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำ

- 1) ขวดพลาสติก สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำเสีย ขนาด 1,250 มิลลิลิตร
- 2) กระตักน้ำแข็ง สำหรับเก็บขวดตัวอย่างน้ำก่อนนำไปตรวจวิเคราะห์
- 3) กระดาษและปากกาสำหรับเขียนฉลากที่ขวดตัวอย่างน้ำ
- 4) กรรไกร / คัตเตอร์

1.2 เครื่องมือ และอุปกรณ์สำหรับห้องปฏิบัติการ

1.2.1 สารเคมี

1.2.2 วัสดุ และอุปกรณ์

- 1) กระดาษกรองใยแก้ว GF/C เส้นผ่าศูนย์กลาง 4.7 เซนติเมตร
- 2) อุปกรณ์ชุดกรอง
- 3) เครื่องดูดอากาศ พร้อมกรวยบุชเนอร์ (Buchner Funnel)
- 4) ตู้อบที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ 103 - 105 องศาเซลเซียส
- 5) โถดูดความชื้น (Desiccator)
- 6) กระบอกตวง (Cylinder)
- 7) คีมหนีบ (Forceps)

- 8) กระจกชอคูมิเนียม
- 9) ชุดสำหรับย่อยสลาย (Kjeldahl Digestion Apparatus)
- 10) ชุดกลั่น (Distillation Apparatus)
- 11) เครื่องแก้วต่างๆ เช่น ปีเปรด บิวเรตต์ ขวดวัดปริมาตร เป็นต้น
- 12) ตู้อินคิวเบเตอร์ (Incubator)

1.3 เครื่องมือตรวจวิเคราะห์

1.3.1 เครื่องวัดค่าการดูดกลืนของแสง (UV-VIS Spectrophotometer)

1.3.2 เครื่องชั่งอย่างละเอียด (Analytical Balance)

1.3.3 ชุดไตเตรท

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ระยะเวลาพักพักเซลล์ได้แก่ 5, 10 และ 15 วัน

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ค่าทีเคเอ็น

2.3 ตัวแปรควบคุม ได้แก่

2.3.1 ระบบบึงประดิษฐ์แบบน้ำไหลผ่านลำต้น

2.3.2 ค่าความสกปรกของน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้ว จากระบบบำบัดน้ำเสียอาคารเฉลิมพระ

เกียรติ 72 พรรษา มหาวิทยาลัย โรงพยาบาลค่ายสุรนารี เลขที่ 211 ถนนพิบูลละเอียด ตำบลหนองไผ่ล้อม อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา (น้ำทิ้งที่เข้าระบบ คือ ค่าทีเคเอ็นเป็นค่าตามจริงในช่วงเวลาที่ทำการทดลอง)

2.3.3 ต้นตาลปัตรฤาษีและต้นพุทธรักษา

1) การปลูกตาลปัตรฤาษีร่วมกับพุทธรักษาเหมือนกันแบบปลูกสลับกัน

2) ความหนาแน่นของพืช 16 ต้นต่อตารางเมตร

3) อายุและขนาดเริ่มต้นของพืชใกล้เคียงกัน คือ ต้นตาลปัตรฤาษี ซึ่งจะใช้ต้นที่มีอายุประมาณ 2 – 3 เดือน ระบบรากสามารถยึดเกาะได้ดี ส่วนต้นพุทธรักษาที่มีอายุประมาณ 4 – 5 สัปดาห์ ขนาดความสูงประมาณ 40 - 50 เซนติเมตร (การศึกษาครั้งนี้ไม่ใช้การศึกษาการเจริญเติบโต หรือการใช้งานต้นไม้)

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบบำบัดน้ำเสียอาคารเฉลิมพระเกียรติ 72 พรรษา มหาวิทยาลัย เลขที่ 211 ถนนพิบูลละเอียด ตำบลหนองไผ่ล้อม อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

3.2 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับน้ำทิ้ง

3.3 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบบำบัดน้ำเสีย

3.4 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพืชที่ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์

3.5 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

3.6 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

3.7 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์หาค่าทีเคเอ็น (Total Kjeldahl Nitrogen: TKN) ของน้ำทิ้งจากโรงพยาบาลค่ายสุรนารี หลังการบำบัดด้วยระบบบำบัดแบบบึงประดิษฐ์ โดยใช้ตาลปัตรฤาษีปลูกร่วมกับพุทธรักษา

5. สถานที่ดำเนินการวิจัย

โรงพยาบาลค่ายสุรนารี 211 ถนนพิบูลละเอียด ตำบลหนองไผ่ล้อม อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

6. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

6.1 การก่อสร้าง (แบบบ่อทดลอง) เตรียมบ่อทดลองและเตรียมพีชที่ใช้สำหรับทดลอง ตั้งแต่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2557–5 มกราคม พ.ศ. 2558

6.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ศึกษาประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียของพีช ตั้งแต่วันที่ 5 มกราคม–วันที่ 3 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมบ่อทดลอง ก่อสร้างชุดบ่อทดลองขนาดเล็ก (Pilot Scale) ทำจากบ่อวงซีเมนต์สำเร็จรูป ไปด้วยพลาสติก PE บ่อมีขนาดกว้าง 0.80 เมตร ลึก 0.40 เมตร จำนวน 2 บ่อ บ่อแยกกันโดย เป็นระบบน้ำไหลผ่านผ่านลำต้น บ่อที่ 1 ระบบบำบัดแบบบึงประดิษฐ์ และบ่อที่ 2 บ่อควบคุม

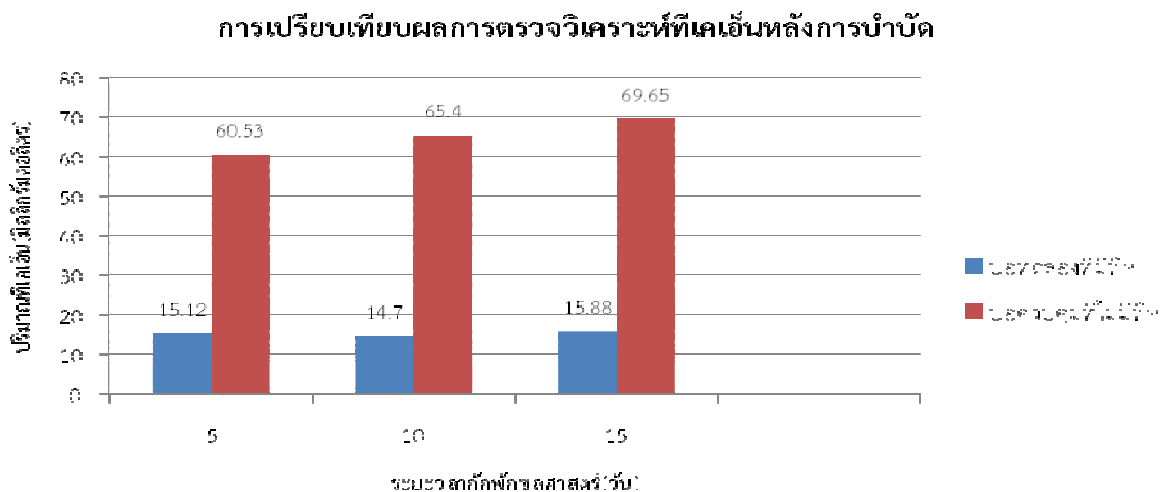
2. นำน้ำทิ้งเดิมเข้าบ่อที่ 1 ซึ่งเป็นบ่อบำบัดแบบบึงประดิษฐ์ ที่มีการใช้พืชตลปัตรฤาษีปลูกรวมกับ พุทธรักษา ให้ระดับความลึกของน้ำเท่ากับ 15 เซนติเมตร

3. เมื่อครบระยะเวลากักเก็บตามแผนการทดลอง ทำการเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อทดลองมาทำการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการทดลอง

4. ตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ หาค่าไนโตรเจน (Total Kjeldahl Nitrogen: TKN)

สรุปผลการวิจัย

คุณภาพน้ำทิ้งหลังผ่านการบำบัดด้วยระบบบึงประดิษฐ์ ที่ระยะเวลากักพักชลศาสตร์ 5, 10 และ 15 วัน ของบ่อทดลองมีผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ดังแสดงในภาพประกอบที่ 1



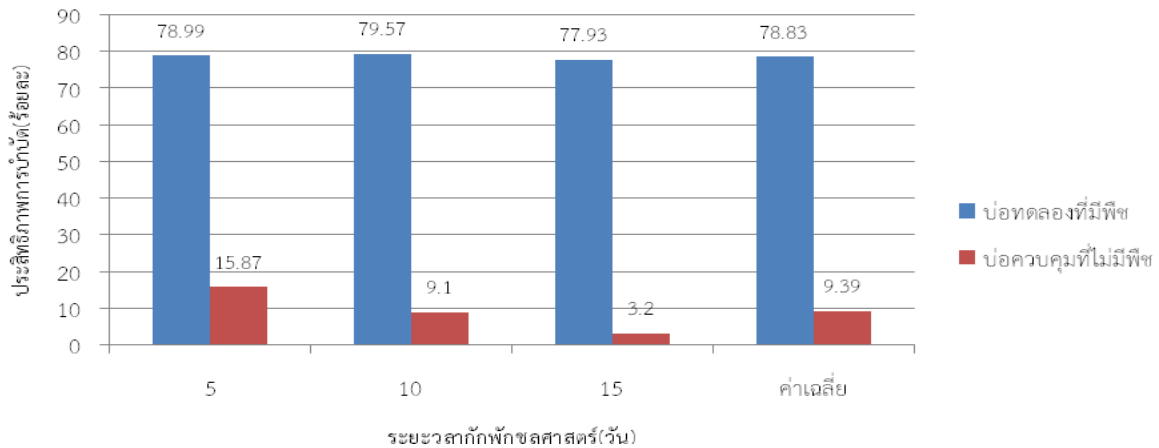
ภาพประกอบที่ 1 การเปรียบเทียบผลการตรวจวิเคราะห์ที่เคเอ็นหลังการบำบัด ระหว่างบ่อทดลอง

ที่มีพีชและบ่อทดลองที่ไม่มีพีชที่ระยะเวลากักพักชลศาสตร์ 5, 10 และ 15 วัน

ระยะเวลากักพักชลศาสตร์ 10 วัน พบว่ามีประสิทธิภาพการบำบัดไนโตรเจน ได้ดีกว่าบ่อควบคุมที่ไม่มีพีช และระยะเวลากักพักชลศาสตร์อื่นๆ มีค่าที่เคเอ็นน้อยที่สุดเท่ากับ 14.7 มิลลิกรัมต่อลิตร

ประสิทธิภาพของระบบบึงประดิษฐ์ในการบำบัดน้ำทิ้งที่ระยะเวลากักพักชลศาสตร์ 5, 10 และ 15 วัน มีประสิทธิภาพการบำบัดที่เคเอ็นเป็นร้อยละ ดังแสดงในภาพประกอบที่ 2

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการบำบัดที่เคเอ็น (ร้อยละ)



ภาพประกอบที่ 2 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการบำบัดที่เคเอ็น (ร้อยละ) ระหว่างบ่อดลองที่มีพืชและบ่อควบคุมที่ไม่มีพืช ที่ระยะเวลาที่กักพักชลศาสตร์ 5, 10 และ 15 วัน

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบบึงประดิษฐ์ในการบำบัดในโตรเจน พบว่าบ่อดลองที่มีพืชมีประสิทธิภาพการบำบัดได้ร้อยละ 78.83 ส่วนบ่อควบคุมที่ไม่มีพืชมีประสิทธิภาพการบำบัดได้ ร้อยละ 9.39

การใช้ตาลปัตรฤๅษีและพุทธรักษาในการบำบัดน้ำทิ้งแบบระบบบึงประดิษฐ์ สามารถนำมาบำบัดน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้วจากระบบบำบัดน้ำเสียอาคารเฉลิมพระเกียรติ โรงพยาบาลค่ายสุรนารี โดยให้ค่าประสิทธิภาพการบำบัดที่เคเอ็นได้สูงสุด เท่ากับร้อยละ 79.57 ที่ระยะเวลาที่กักพักชลศาสตร์ 10 วัน

อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

อภิปรายผล

คุณภาพน้ำทิ้งหลังผ่านการบำบัดด้วยระบบบึงประดิษฐ์ ที่ระยะเวลาที่กักพักชลศาสตร์ 5, 10 และ 15 วัน พบว่าที่ระยะเวลาที่กักพักชลศาสตร์ 10 วัน มีประสิทธิภาพการบำบัดในโตรเจนได้ดีกว่าบ่อควบคุมที่ไม่มีพืช และบ่อดลองที่มีพืชที่ระยะเวลาที่กักพักชลศาสตร์อื่นๆ มีค่าที่เคเอ็นน้อยที่สุดเท่ากับ 14.7 มิลลิกรัมต่อลิตร และการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบบึงประดิษฐ์ในการบำบัดในโตรเจน พบว่าบ่อดลองที่มีพืชมีประสิทธิภาพการบำบัดได้ร้อยละ 78.83 ส่วนบ่อควบคุมที่ไม่มีพืชมีประสิทธิภาพการบำบัดได้ร้อยละ 9.39 สอดคล้องกับฉัตรชัย ยาทะเล (2554) พบว่าผลการตรวจวิเคราะห์ค่าในโตรเจน ที่ระยะเวลาที่กักพักชลศาสตร์ 9 วัน ของบ่อดลองที่มีพืช มีค่าเฉลี่ยปริมาณในโตรเจน เท่ากับ 0.26 มิลลิกรัมต่อลิตร และบ่อควบคุมที่ไม่มีพืช มีค่าเฉลี่ยปริมาณในโตรเจน เท่ากับ 0.83 มิลลิกรัมต่อลิตร และประสิทธิภาพในการบำบัดในโตรเจน ที่ระยะเวลาที่กักพักชลศาสตร์ 9 วัน พบว่า บ่อดลองที่มีพืช มีประสิทธิภาพการบำบัด ร้อยละ 71.13 และบ่อควบคุมที่ไม่มีพืช มีประสิทธิภาพการบำบัด ร้อยละ 11.13 ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาความเป็นไปได้และประสิทธิภาพของพืชชนิดอื่นในการบำบัดน้ำทิ้ง
2. ควรทำการศึกษาวิเคราะห์ดินและพืช ก่อนและหลังการทดลองเพื่อทราบถึงการดูดซับธาตุอาหาร หรือสิ่งสกปรกต่างๆ ของน้ำที่ใช้ทดลอง
3. การศึกษาประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำทิ้ง ควรศึกษาคุณภาพน้ำเพิ่มเติม เช่น BOD, COD, DO, pH, น้ำมันและไขมัน, โลหะหนัก, และธาตุอาหารในรูปอื่น ๆ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์. (2540). การออกแบบโรงบำบัดน้ำเสีย . พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ.

ฉัตรชัย ยาทะเลและคณะ. (2554). ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียจากชุมชนแบบระบบบึงประดิษฐ์ด้วยพืชรักษา
และตาลปัตรฤาษี กรณีศึกษา : ชุมชนแม่หรั่งอวกาม อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี. คณะวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.