

การศึกษารังมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาการนำสาหร่ายมาใช้ในการบำบัดน้ำเสีย โดยทำการคัดแยกสาหร่ายที่ได้เก็บจากคลองแม่ข่า จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าสาหร่ายที่คัดแยกได้คือ *Phormidium sp.1* เมื่อนำมาทำการศึกษากิจกรรมการเจริญของสาหร่ายใช้ความเข้มแสง ที่ 1,100 ลักซ์ อัตราส่วนช่วงมืดและช่วงสว่าง 8 : 16 ชั่วโมง มีอัตราการเจริญจำเพาะสูงกว่าการใช้แสงธรรมชาติในการเลี้ยง หลังจากนั้นได้นำสาหร่ายที่คัดแยกมาศึกษาหาปริมาณสาหร่ายที่เหมาะสมที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสีย โดยความหนาแน่นเริ่มต้นของสาหร่าย 5 ระดับ คือ 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 และ 0.5 กรัมต่อน้ำเสีย 100 มิลลิลิตร และน้ำเสียตั้งเคราะห์ที่นำมาทดสอบมีค่า COD 3 ระดับคือ 100, 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นระยะเวลา 12 วัน ผลการทดลองพบว่า ความหนาแน่นเริ่มต้น 0.1 กรัมต่อน้ำเสีย 100 มิลลิลิตร มีประสิทธิภาพสูงสุดในการลดค่า COD และ BOD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยค่า COD เริ่มต้นที่ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มีประสิทธิภาพในการลดค่า COD และ BOD เท่ากับร้อยละ 73.18 และ 73.16 ค่า COD เริ่มต้นที่ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร มีประสิทธิภาพในการลดค่า COD และ BOD เท่ากับร้อยละ 85.84 และ 85.66 และค่า COD เริ่มต้นที่ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร มีประสิทธิภาพในการลดค่า COD และ BOD เท่ากับร้อยละ 90.28 และ 90.00 ตามลำดับ

สำหรับการเลี้ยงเซลล์ *Phormidium sp. 1* แบบต่อเนื่อง (Continuous System) โดยใช้ปริมาณความหนาแน่นเริ่มต้น 0.1 กรัมต่อน้ำเสีย 100 มิลลิลิตร กำหนดให้ระยะเวลาการกักเก็บของน้ำเสีย 3, 6 และ 9 วัน อัตราการไหลของน้ำที่เข้าสู่ระบบบำบัด 194.4, 97.2 และ 64.8 มิลลิลิตรต่อชั่วโมงตามลำดับ และค่า COD เริ่มต้นที่ 100, 200 และ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นระยะเวลา 9 วัน พบว่าระยะเวลาการกักเก็บมีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพในการลดค่า COD BOD TS ในเตรทแอมโมเนีย และฟอสเฟต อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยชุดการทดลองที่ 1 ค่า COD เริ่มต้นที่ 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ประสิทธิภาพการลดค่า COD เท่ากับร้อยละ 70.41, 78.93 และ 81.75 BOD เท่ากับร้อยละ 71.54, 78.64 และ 81.35 แอมโมเนีย เท่ากับ

## T152600

ร้อยละ 44.84, 58.09 และ 66.00 ไนเตรท เท่ากับร้อยละ 7.54, 6.45 และ 26.02 ฟอสเฟตเท่ากับ ร้อยละ 14.70, 7.76 และ 10.43 และ TS เท่ากับร้อยละ 36.08, 33.17 และ 39.26 ตามลำดับ ชุดการทดลองที่ 2 ค่า COD เริ่มต้นที่ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า ประสิทธิภาพการลดค่า COD เท่ากับร้อยละ 72.45, 85.97 และ 84.91 BOD เท่ากับร้อยละ 72.17, 85.85 และ 84.89 แอมโมเนีย เท่ากับร้อยละ 17.93, 37.36 และ 41.42 ไนเตรท เท่ากับร้อยละ 68.99, 85.81 และ 36.02 ฟอสเฟต เท่ากับร้อยละ 64.54, 8.41 และ 7.84 และ TS เท่ากับร้อยละ 36.52, 35.08 และ 40.28 ตามลำดับ ชุดการทดลองที่ 3 ค่า COD เริ่มต้นที่ 300 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า ประสิทธิภาพการลดค่า COD เท่ากับร้อยละ 78.65, 90.42 และ 90.77 BOD เท่ากับร้อยละ 78.53, 90.05 และ 90.40 แอมโมเนีย เท่ากับร้อยละ 8.87, 37.01 และ 72.93 ไนเตรท เท่ากับร้อยละ 38.10, 87.42 และ 26.87 ฟอสเฟต เท่ากับร้อยละ 13.88, 13.58 และ 6.27 และ TS เท่ากับร้อยละ 44.29, 44.86 และ 45.15 ตามลำดับ

จากการเลี้ยง *Phormidium sp. I* ในน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัดน้ำเสียมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ด้วยระบบเลี้ยงเซลล์แบบต่อเนื่อง ระยะเวลาการกักเก็บน้ำทิ้ง 9 วัน และ ค่า COD เริ่มต้นที่ 160 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นระยะเวลา 9 วัน พบว่า สาหร่ายมีประสิทธิภาพในการลดค่า COD BOD TS ไนเตรท แอมโมเนีย และฟอสเฟต เท่ากับร้อยละ 76.34, 76.26, 39.17, 50.92, 44.47 และ 13.24 ตามลำดับ

## ABSTRACT

**TE 152600**

The main objective of this research was to develop the use of algae in wastewater treatment by screening the algae that was collected from Mae-ka canal, Chiang Mai province. The algae that was screened was identified as *Phormidium sp. 1* and when studied for its growth, it was found that light concentration of 1,100 lux with a light to dark exposure ratio of 8 : 16 hours allowed algae to have a better growth rate than when exposed to ordinary light. Afterwards, the identified algae was then tested to determine the volume suitable for wastewater treatment, with initial density levels of 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 and 0.5 g/100 ml wastewater. Meanwhile, the wastewater used in the study was analyzed for its components that included COD at 3 levels of 100, 200 and 300 mg/l during the 12-day period. Results showed that initial density of 0.1 g/100 ml wastewater gave highest efficiency in reducing COD and BOD with a significant difference ( $P<0.05$ ). COD at an initial rate of 100 mg/l had an efficiency of reducing COD and BOD at 73.18% and 73.16%, respectively. On the other hand, COD at 200 mg/l was able to reduce COD and BOD at 85.84% and 85.66%, respectively. Moreover, COD at 300 mg/l was efficient in reducing COD and BOD at 90.28% and 90.00%, respectively.

Meanwhile, the results of the experiment on *Phormidium sp. 1* cells cultured in a continuous system within an initial volume density of 0.1 g/100 ml of wastewater and confined at 3, 6 and 9-day periods, indicated that this algae was able to dissolve wastewater at 194.4, 97.2 and 64.8 ml/hr, respectively. Furthermore, the initial COD values of COD at 100, 200 and 300 mg/l within a 9-day collection was shown to have a significant difference ( $P<0.05$ ) with the percentage efficiency rates in reducing the volume of COD, BOD, TS, nitrates, ammonia and phosphates in three different confinement periods. In the first trial, the initial COD value of 100 mg/l was able

to efficiently reduce COD value at percentage rates of 70.41, 78.93 and 81.75; reduced BOD value at percentage rates of 71.54, 78.64 and 81.35; reduced ammonia at percentage rates of 44.84, 58.09 and 66.00; reduced nitrates at percentage rates of 7.54, 6.45 and 26.02; reduced phosphates at percentage rates of 14.70, 7.76 and 10.43; and also reduced TS value at percentage rates of 36.08, 33.17 and 39.26, respectively. In Trial 2 using an initial COD value of 200 mg/l, the efficiency rates in reducing the COD value were 72.45, 85.97 and 84.91; the efficiency rates in reducing BOD value at 72.17, 85.85 and 84.89; the efficiency rates in reducing ammonia at 17.93, 37.36 and 41.42; the efficiency rates in reducing nitrates at 68.99, 85.81 and 36.02; the efficiency rates in reducing phosphates at 64.54, 8.41 and 7.84; and also, the efficiency rates in reducing TS value at 36.52, 35.08 and 40.28, respectively. Lastly, in the third trial where the initial COD value was 300 mg/l, results showed that it was able to efficiently reduce COD value at percentage rates of 78.65, 90.42 and 90.77; reduced BOD value at percentage rates of 78.53, 90.05 and 90.40; reduced ammonia at percentage rates of 8.87, 37.01 and 72.93; reduced nitrates at percentage rates of 38.10, 87.42 and 26.87; reduced phosphates at percentage rates of 13.88, 13.58 and 6.27, and also reduced TS value at percentage rates of 44.29, 44.86 and 45.15, respectively.

Results of the study of culturing *Phormidium sp. 1* cells in a continuous system and kept for 9 days in wastewater before being used to treat the wastewater in Maejo University and with an initial COD of 160 mg/l for 9 days, showed that algae was efficient in reducing COD, BOD, TS, nitrate, ammonia and phosphates at a percentage rates of 76.34, 76.26, 39.17, 50.92, 44.47 and 13.24, respectively.