174281

งานวิจัยเรื่อง : การศึกษาเปรียบการกำจัดสารคาร์บอนและไนโตรเจนในน้ำเสีย โดยวิธีการพ่นอากาศและการเพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูไลนา

ผู้ทำการวิจัย : นางกรรณิการ์ ดิษยวงศ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8 ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ทุนอุดหนุน : งบประมาณแผ่นดินปี พ.ศ.2540

บทคัดย่อ

ปัญหาสำคัญของน้ำเสียมักเกิดจากสารอินทรีย์ที่มีอยู่ในน้ำเสีย การบำบัดน้ำเสียจึงวัดได้ด้วยการกำจัดสารอินทรีย์คาร์บอน พารามิเตอร์ที่ใช้วิเคราะห์อินทรีย์ในน้ำมีอยู่หลายตัว เช่น BOD, COD และTOC TOC (Total Organic Carbon) เป็นพารามิเตอร์หนึ่งที่นิยมใช้วิเคราะห์เพราะสามารถวิเคราะห์ได้รวดเร็ว และใช้ขนาดตัวอย่างน้อยมาก และแอมโมเนียไนโตรเจนก็เป็นตัวบอกสภาวะน้ำเสียที่เกิดจากแบคทีเรียย่องสลายอินทรีย์ไนโตรเจนในสภาพขาดออกซิเจน• ดังนั้นการกำจัดสารคาร์บอนและไนโตรเจนจึงเป็นการบำบัดน้ำเสีย จากงานวิจัยนี้แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ชุด

การทดลองชุด A เป็นการศึกษาอิทธิพลของแหล่งของสาหร่าย และกรรมวิธีการเลี้ยงสาหร่ายต่อการกำจัดสารคาร์บอนและไนโตรเจนของน้ำจากคลองบางเขนใหม่ที่ไหลผ่านสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในการทดลองใช้สาหร่ายสไปรูไล-นาสายพันธ์ *Spirulina platensis* จ าก 2 แหล่งคือ จากสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย (TIS) และจากการเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (NB) จากการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของสาหร่ายสไปรูไลนาในสูตรอาหาร Zarrouk พบว่าสาหร่าย NB มีอัตราการเจริญสูงสุดในวันที่ 24 และสาหร่าย TIS มีอัตราการเจริญสูงสุดในวันที่ 29 และได้นำสาหร่ายสไปรูไลนาไปเลี้ยงในน้ำตัวอย่าง การทดลองนี้ทำในระบบที่ไม่มีการถ่ายเทสาหร่ายและรักษาปริมาตรน้ำให้คงที่ แบ่งการทดลองออกเป็น 3 กรรมวิธีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 เพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูไลนาในน้ำตัวอย่างโดยมีการเติมอากาศ

กรรมวิธีที่ 2 เพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูไลนาในน้ำตัวอย่างโดยไม่มีการเติมอากาศ

กรรมวิธีที่ 3 น้ำตัวอย่างเติมอากาศ

จากผลการวิเคราะห์คุณลักษณะของน้ำพบว่ากรรมวิธีที่ 3 สามารถลดค่า Suspended solid, Dissolved solid และ Total solid ได้ และทั้ง 3 กรรมวิธีสามารถลดค่า BOD (Biochemical

Oxygen Demand), COD (Chemical Oxygen Demand), Phosphate, Manganese และ Ferrous ได้โดยกรรมวิธีที่ 1 ลดได้มากที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 2 และกรรมวิธีที่ 3 ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ซึ่งสาหร่าย NB และสาหร่าย TIS สามารถลดค่าต่างๆ ได้เหมือนกัน ในทุกกรรมวิธี โดยสาหร่าย NB ใช้ระยะเวลาสั้นกว่า เนื่องจากสาหร่าย NB มีอัตราการเจริญเติบโตเร็วกว่าสาหร่าย TIS แต่สาหร่าย จากน้ำ 2 แหล่ง ซึ่งเลี้ยงด้วย 3 กรรมวิธีไม่สามารถลดค่าแอมโมเนียไนโตรเจนและ TOC ได้ หากไม่มีการเก็บเกี่ยวเซลของสาหร่ายออก

ชุดการทดลอง B นี้เป็นการศึกษาอิทธิพลของแหล่งน้ำเสียและกรรมวิธีการเลี้ยงสาหร่ายที่มีต่อความสามารถของสาหร่ายสไปรูไลนาสายพันธ์ BP จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในการลดปริมาณสารอินทรีย์ (BOD, TOC) และโลหะในน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมที่ผ่านการบำบัดขั้นที่ 2 แล้ว (บริษัท บุญรอด บริวเวอรี่ จำกัด) และน้ำจากแหล่งน้ำเปิด (แม่น้ำเจ้าพระยาบริเวณสะพานพระราม 7) โดยทำในอ่างที่ไม่มีการหมุนเวียนของตะกอน โดยมีความสูงของน้ำ 19 เซนติเมตร และมีปริมาตร 51 ลิตร โดยใช้กรรมวิธีที่แตกต่างกัน 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีที่ 1 เติมอากาศให้น้ำตัวอย่างเพียงอย่างเดียว กรรมวิธีที่ 2 เพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูไลนาในน้ำตัวอย่าง และมีการเติมอากาศ

จากการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของสาหร่ายสไปรูไลนา พบว่ามีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุด ตั้งแต่วันที่ 9 ของการเพาะเลี้ยงสาหร่ายสไปรูไลนาในสูตรอาหาร Zarrouk และจะใช้วันนี้เป็นวันที่นำสาหร่ายสไปรูไลนาไปใช้ในการบำบัดน้ำตัวอย่างร่วมกับการเติมอากาศเปรียบเทียบการเติมอากาศเพียงอย่างเดียว จากผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในวันที่ 9, 17 และวันที่ 24 ของการทดลองพบว่าในน้ำทั้งสองแหล่ง โดยใช้การวิเคราะห์ความแตกต่างของข้อมูลทางสถิติแผนแบบ Two – way ANOVA replication กรรมวิธีที่ 1 สามารถลดค่าของแข็งแขวนลอย ของแข็งที่ละลายน้ำได้ ของแข็งทั้งหมด และค่า BOD ได้มากกว่าในกรรมวิธีที่ 2 แต่กรรมวิธีที่ 2 สามารถลดค่า TOC และโลหะได้มากกว่าได้มากกว่ากรรมวิธีที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากการทดลองนี้จึงพบว่าสาหร่ายเลี้ยงไว้ในแหล่งน้ำนั้นจะสามารถกำจัดสารอินทรีย์คาร์บอนและไนโตรเจนได้ดีกว่าสาหร่ายจากที่อื่น ในน้ำที่มีค่า BOD ต่ำสาหร่ายจะกำจัดค่าสารอินทรีย์คาร์บอนและโลหะต่างๆ ได้ดี และการเลี้ยงสาหร่ายโดยเก็บเกี่ยวเซลสาหร่ายเมื่อเจริญออกจะเป็นวิธีที่กำจัดค่าอินทรีย์คาร์บอน โนโตรเจน โลหะหนัก และสารมลพิษอื่น ได้ดีกว่าการเติมออกซิเจนให้น้ำ และการทิ้งน้ำไว้ให้ฟื้นฟูตัวเองตามธรรมชาติ

174281

Research Title : Comparative Studies of Carbon and Nitrogen Removal from Wastewater by Aeration and *Spirulina Platensis* Cultivation

Author : Mrs.Gannikar Disyawongs

Department of Agro-Industrial Technology

King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok

Year : 1997

Abstract

Organic Carbon is one of the most causes of domestic wastewater. It could be analyzed in term of BOD, COD and TOC. TOC (total organic carbon) can be determined in a few minute much more quickly than BOD, COD. Ammonia nitrogen is the product of organic-nitrogen decomposition by bacteria in anaerobic condition. Thus both carbon and nitrogen removals are necessary for wastewater treatment. The research comprised two parts. Part A , effective factors were source of *Spirulina Platensis* and method of water treatment. *Spirulina Platensis* for this examination, was got from 2 sources, one from Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TIS) and another from cultivation in Agro – Industrial Technology Laboratory, King Mongkut's Institue of Technology North Bangkok (NB). The systems were maintained at the same amount of water and kept at the same water level as well, by adding distilled water. Both TIS and NB, were cultured in waters from Klong Bankhen Mai in 3 methods as follows: first, Cultivation of *Spirulina Platensis* in Klong Waters with aeration; second, Cultivation of *Spirulina Platensis* in Klong Waters without aeration; third, Klong Waters with aeration. The results of *Spirulina Platensis* cultivation from 2 sources showed that optimum growth rate is on the date 27^{th} . We found that the third process could reduced the suspended solid, dissolved solid and total solid. All 3 processes could reduce BOD (Biochemical Oxygen Demand), COD (Chemical Oxygen Demand), phosphate, manganese and ion. The first, second and third process could reduce pollution parameters significantly different respectively. NB could reduce substances better than TIS. Part B of research, sources of water and methods of *Spirulina Platensis* cultivation were effecting factor. Two sources of water samples, the secondary step treatment effluent from the Brewery factory (Boonrod Brewery Co,. Ltd.) and waters from open water way (under Rama 7 Bridge, Chao Phraya river), were treated the round plastic bowl without the

recirculation of sludge came out. The height and volume of water were 19 centimeters and 51 liters,respectively. Two different methods were considered: first, aerated to water sample; second, *Spirulina Platensis* cultivation in water sample with aeration. From the study of optimum growth rate of *Spirulina Platensis* in Zarrouk formula. *Spirulina Platensis* was cultivated in 2 sources of water samples and each sample was carried out by both methods as above. It was indicated that the rapid growth rate was on the ninth day. *Spirulina Platensis* which was 9 days old was cultivated in water samples with aeration, compared to the aeration with out cultivation. Comparing studies of water qualities of interval day of 9, 17 and 24. The results were shown that the first method could reduce suspended solid, soluble solid and BOD significantly better than the second method. However, from statistic data difference, Two – way ANOVA with replication, it was indicated that the second method could reduce metal significantly better than the first method.