

| | |
|------------------------|---|
| ชื่อเรื่อง | การบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการหมักคองผักโดยสาหร่าย สไปรูลินา (<i>Spirulina platensis</i>) |
| ชื่อผู้เขียน | นางสาวรอยพิมพ์ อินตะยศ |
| ชื่อปริญญา | วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทรัพยากร การเกษตรและสิ่งแวดล้อม |
| ประธานกรรมการที่ปรึกษา | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐปน ชื่นบาล |

บทคัดย่อ

การทำการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียของสาหร่าย *Spirulina platensis* ที่เพาะเลี้ยงในน้ำเสียจากกระบวนการหมักคองผักโดยได้ทำการศึกษาค้นคว้าความเข้มข้นของน้ำเสียที่เหมาะสมต่อการบำบัดน้ำเสียโดยสาหร่าย *Spirulina platensis* โดยนำน้ำเสียพักไว้ให้ตกตะกอนแล้วกรองน้ำเพื่อแยกตะกอนออก แล้วนำมาใช้เพาะเลี้ยงสาหร่ายในการทดลอง ผลการทดลอง พบว่า ในสภาพการเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ ระดับความเข้มข้นของน้ำเสียที่เหมาะสมต่อการบำบัดน้ำเสีย และการเจริญเติบโตของสาหร่าย คือ ที่ระดับความเข้มข้นของน้ำเสียร้อยละ 60 ซึ่งมีค่า BOD และ COD เริ่มต้น เท่ากับ 950 และ 1,260 มิลลิกรัมต่อลิตร หลังผ่านการเพาะเลี้ยงสาหร่ายแล้ว ลดลงเหลือ 207 และ 276 มิลลิกรัมต่อลิตร คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 78.21 และ 78.09 ตามลำดับ สำหรับการศึกษาปริมาณสารอาหาร ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสาหร่าย *Spirulina platensis* ในสภาพกลางแจ้ง พบว่า ระดับความเข้มข้นของสารอาหารที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของสาหร่าย *Spirulina platensis* คือ NaHCO_3 4.25 กรัมต่อลิตร, NaNO_3 0.75 กรัมต่อลิตร, K_2HPO_4 0.25 กรัมต่อลิตร และปุ๋ยสูตร 16-16-16 (N:P:K) 0.3 กรัมต่อลิตร แต่เมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองที่ไม่มีการเติมสารอาหาร สาหร่าย *Spirulina platensis* มีการเจริญเติบโตได้ดีกว่าการเติมสารอาหาร มีผลผลิตเซลล์สาหร่ายสูงสุด 1.59×10^4 เซลล์ต่อมิลลิลิตร และมีค่าการดูดกลืนแสงสูงสุด 1.25 ที่ความยาวคลื่น 560 นาโนเมตร

ในการเพาะเลี้ยงแบบกะ ในบ่อซีเมนต์กลมขนาด 200 ลิตร พบว่า การทดลองที่ไม่เติมสารอาหารสามารถบำบัดน้ำเสียได้ดีกว่า และสาหร่ายสามารถเจริญเติบโตสูงสุด ในวันที่ 12 ของการเพาะเลี้ยงที่ระยะเวลา 15 วัน โดยมีค่าเริ่มต้นของ BOD, COD, $\text{PO}_4\text{-P}$, $\text{NH}_3\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$ และ TDS เท่ากับ 975, 1,280, 83, 186, 39 และ 27,650 มิลลิกรัมต่อลิตร และลดลงเหลือเท่ากับ 171, 151, 28.31, 64.40, 22.60 และ 20,154 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 82.46, 88.20, 65.81, 65.38, 42.05 และ 27.11% ตามลำดับ มีผลผลิตสาหร่ายสูงสุด 1.73×10^5 เซลล์ต่อมิลลิลิตร

และมีค่าการดูดกลืนแสงสูงสุด 1.36 ที่ความยาวคลื่น 560 นาโนเมตร เมื่อนำผลการทดลอง 2 ชุดการทดลอง มาวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ พบว่า ชุดการทดลองที่ไม่เติมสารอาหาร สำหรับเจริญเติบโตได้สูงสุด และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในการเพาะเลี้ยงแบบกึ่งต่อเนื่อง ในบ่อซีเมนต์วงรี ขนาด 1,500 ลิตร พบว่า การเพาะเลี้ยงที่ไม่เติมสารอาหารสามารถบำบัดน้ำเสียได้ดีกว่าการเพาะเลี้ยงที่เติมสารอาหาร มีค่าเริ่มต้นของ BOD, COD, $PO_4\text{-P}$, $NH_3\text{-N}$, $NO_3\text{-N}$ และ TDS เท่ากับ 1,050, 1,900, 103.25, 9.78, 27.12 และ 26,000 มิลลิกรัมต่อลิตร และลดลงเหลือเท่ากับ 230, 254, 78.40, 7.42, 25.11 และ 20,250 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ คิดเป็นเปอร์เซนต์เท่ากับ 78.10, 86.63, 24.04, 24.13, 7.41 และ 22.12% ตามลำดับ มีผลผลิตสาหร่ายสูงสุด 2.41×10^5 เซลล์ต่อมิลลิลิตร และมีค่าการดูดกลืนแสงสูงสุด 1.904 ที่ความยาวคลื่น 560 นาโนเมตร เมื่อนำผลการทดลอง 2 ชุดการทดลอง มาวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ พบว่า ชุดการทดลองที่ไม่เติมสารอาหาร สำหรับเจริญเติบโตได้สูงสุด และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

| | |
|---------------------------------------|---|
| Title | Vegetable Processing Wastewater Treatment by <i>Spirulina platensis</i> |
| Author | Miss Roypim Intayos |
| Degree | Master of Science in Agricultural Resources and Environmental Management |
| Advisory Committee Chairperson | Assistant Professor Dr. Tapana Cheunbarn |

ABSTRACT

The main objective of this research was to study the efficiency in treating wastewater by using *Spirulina platensis* cultured in vegetable processing wastewater by determining the wastewater concentration appropriate for wastewater treatment. After separating and removing the sediment and culturing the *Spirulina platensis* in laboratory conditions, results showed that wastewater concentration level appropriate for treatment was at 60% with initial BOD and COD amounts of 950 and 1,260 mg/L, respectively, but which were later reduced to 207 and 276 mg/L at 78.21 and 78.09%, respectively. Meanwhile, under sunlight conditions, results indicated that concentration levels of nutrients necessary for the growth of *Spirulina platensis* consisted of 4.25 g/L NaHCO₃, 0.75 g/L NaNO₃, 0.25 g/L K₂HPO₄ and 0.3 g/L 16-16-16 NPK. However, when compared with treatment that had no additional nutrients, *Spirulina platensis* gave much better growth than with added nutrients, as indicated by a high cell production of 1.59×10^4 cells/ml and maximum absorbance of 1.25 at wavelength of 560 nanometer.

In this study where *Spirulina platensis* was cultured in a round 200-liter cemented pond, results showed that treatment with no additional nutrients was more efficient in treating wastewater and with *Spirulina platensis* reaching its optimum growth on the 12th day of the trial duration (15 days), as indicated by reduction of BOD, COD, PO₄-P, NH₃-N, NO₃-N and TDS from initial amounts of 975.00, 1280.00, 83.00, 186.00, 39.00, 27.00 and 650.00 mg/L, respectively, to amounts (percentage equivalent) of 171.00 (82.46%), 151.00 (88.20%), 28.31 (65.81%), 64.40 (65.38%), 22.60 (42.05%) and 20.154 (27.11%) mg/L, respectively. In addition,

cell production was higher at 1.73×10^5 cells/ml with maximum absorbance of 1.36 at wavelength of 560 nanometer. Statistical analysis showed that the efficiency of the treatment without additional nutrients was significantly much better than treatment with additional nutrients ($P < 0.05$).

Likewise, under a semi-continuous culture conditions in a 1,500-liter oval cemented pond, the treatment without additional nutrients was more effective in treating wastewater than the treatment with additional nutrients as shown by reduction of initial values of BOD, COD, $\text{PO}_4\text{-P}$, $\text{NH}_3\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$ and TDS at 1050.00, 1900.00, 103.25, 9.78, 27.12 and 26,000.00 mg/L, respectively, to 230.00 (78.10%), 254.00 (86.63%), 78.40 (24.04%), 7.42 (24.13%), 25.11 (7.41%) and 20,250 (22.12%) mg/L, respectively. In addition, cell production was higher (2.41×10^5 cells/ml) with maximum absorbance of 1.904 at wavelength of 560 nanometer. Results of statistical analysis indicated that *Spirulina platensis* had significantly much better growth in treatment without additional nutrients than in treatment with additional nutrients ($P < 0.05$).