ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การเพาะเลี้ยงสาหร่ายเกลียวทอง (*Spirulina platensis*) ในระดับอุตสาหกรรมขนาดย่อมด้วยน้ำทิ้งจากโรงงานผลิตกระดาษสา

ชื่อผู้เขียน นายสมเกียรติ สุวรรณคีรี

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ :

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุวดี พีรพรพิศาล ประธานกรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นริทธิ์ สีตะสุวรรณ กรรมการ
อาจารย์ ดร.อุราภรณ์ สอาดสุด กรรมการ

บทคัดย่อ

จุดประสงค์ของการวิจัยในเรื่องนี้ต้องการที่จะนำน้ำทิ้งจากโรงงานผลิตกระดาษสา ซึ่งเป็นของเสียจากโรงงานมาใช้ในการเพาะเลี้ยงสาหร่ายเกลียวทอง (*spirulina platensis*) ทั้งในระดับห้องปฏิบัติการและระดับอุตสาหกรรมขนาดย่อม

ในระดับห้องปฏิบัติการ จากการเพาะเลี้ยงสาหร่ายเกลียวทองในน้ำทิ้งจากโรงงานผลิตกระดาษสาความเข้มข้น 0.5, 1, 2, 4, 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเติม $NaHCO_3$ 8.5 กรัม $NaNO_3$ 1.5 กรัม K_2HPO_4 0.5 กรัม ปุ๋ย N:P:K สูตร 16-16-16 0.6 กรัมต่อลิตร ใส่สาหร่ายลงไป 10 เปอร์เซ็นต์ ปรับความเป็นกรดด่าง 10 ± 1 ปริมาตรของสารอาหาร 500 มิลลิลิตร เพาะเลี้ยงเป็นเวลา 9 วันในสภาพห้องปฏิบัติการและในสภาพกลางแจ้งพบว่า สาหร่ายมีแนวโน้มเจริญเติบโตได้ดีที่สุดในสภาพห้องปฏิบัติการที่ความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ มีผลผลิตเซลล์สาหร่ายสูงสุด $2618.33x10^2$ เซลล์/มิลลิลิตร และสภาพกลางแจ้งที่ 6 เปอร์เซ็นต์ มีผลผลิตเซลล์สาหร่ายสูงสุด $3718.33x10^2$ เซลล์/มิลลิลิตร

ในระดับอุตสาหกรรมขนาดย่อม จากการเพาะเลี้ยงสาหร่ายเกลียวทองในถังเพาะเลี้ยงที่มีระบบหมุนเวียนของสารอาหาร 2 แบบคือ แบบที่ 1 เป็นถังกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.16 เมตร สูง 0.6 เมตร ความจุ 640 ลิตร มีจานโลหะเลื่อนขึ้นลงเพื่อเติมอากาศและกวนสารอาหารในถังเพาะเลี้ยง ส่วนแบบที่ 2 เป็นถังสี่เหลี่ยมขนาดกว้าง 1.19 เมตร ยาว 1.19 เมตร สูง 0.6 เมตร ความจุ 850 ลิตร มีใบพัดหมุนเพื่อเติมอากาศและกวนสารอาหาร การเพาะเลี้ยงทั้งสอง

ถังใช้อัตราส่วนสารอาหารเช่นเดียวกับในระดับห้องปฏิบัติการ แต่เพิ่มปริมาตรในถังเพาะเลี้ยงเป็น 400 ลิตร ทำการเพาะเลี้ยงแบบ batch culture และ semicontinuous culture ในสภาพกลางแจ้ง วัดการเจริญเติบโตของสาหร่ายจากการนับจำนวนเซลล์พบว่า การเพาะเลี้ยงแบบ semicontinuous culture ได้ผลดีกว่าแบบ batch culture โดยถังกลมสามารถเก็บเกี่ยวได้ 8 ครั้ง รวมเป็นน้ำหนักสดเท่ากับ 881.3 กรัม น้ำหนักแห้งเท่ากับ 82.3 กรัม ผลผลิตเซลล์สาหร่ายสูงสุดเท่ากับ 1083 x 10^2 เซลล์/มิลลิลิตร ในถังสี่เหลี่ยมสามารถเก็บเกี่ยวเซลล์สาหร่ายได้ 2 ครั้ง รวมเป็นน้ำหนักสดเท่ากับ 175.9 กรัม น้ำหนักแห้งเท่ากับ 16.5 กรัม ผลผลิตเซลล์สาหร่ายสูงสุดเท่ากับ 1007 x 10^2 เซลล์/มิลลิลิตร ปริมาณโปรตีนของสาหร่ายจากอาหารสูตรน้ำทิ้งจากโรงงานผลิตกระดาษสา และจากอาหารสูตร Zarrouk เท่ากับ 54 และ 49.85 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผลพลอยได้จากการเพาะเลี้ยงคือ สามารถลดค่า BOD_5 ได้ 89.58 เปอร์เซ็นต์ ในถังเพาะเลี้ยงแบบกลม และ 66.67 เปอร์เซ็นต์ ในถังเพาะเลี้ยงแบบเหลี่ยม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

Thesis Title Small Industrial Scale Cultivation of *Spirulina platensis* Using Sa-Paper Pulping Wastewater

Author Mr.Somkiat Suwanakeree

M.S. Biology

Examining Committee : Asst.Prof.Dr.Yuwadee Peerapornpisal Chaiman
Asst.Prof.Dr.Narit Sritasuwan Member
Lecturer Dr.Uraporn Sardsud Member

Abstract

The purpose of this research was to cultivate Kleow Thong Alga (*Spirulina platensis*) in the laboratory and on a small industrial scale, by using Sa-paper pulping wastewater.

On the laboratory scale, *Spirulina platensis* was cultivated using Sa-paper pulping wastewater at the concentrations of 0.5, 1, 2, 4, 6, 8 and 10 percent with added some chemical reagents (g/l) of $NaHCO_3$ 8.5 , $NaNO_3$ 1.5 , K_2HPO_4 0.5 and fertilizer (N:P:K 16:16:16) 0.6 and 10 percent inoculum. The volume of the medium was 500 ml and pH 10 ± 1. Cultivations were carried out for 9 days in laboratory and field conditions. The maximum growth and cell productivity of *S. platensis* were obtained in 4 and 6 percent of Sa-paper wastewater in laboratory and field condition, respectively. The cell productivity were $2618.33x10^2$ and $3718.33x10^2$ cells/ml, respectively.

On the small industrial scale, *S. platensis* was cultivated using 2 types of containers with different circulation systems for nutrients. Container type I was cylindrical, 1.6 meter in diameter, 0.60 meter in height, 640 litre in capacity and the circulation system involved the movement of a metal plate in the center of the container. Container type II was square, 1.19 meter in length, 1.19 meter in width, 0.06 meter in height,

850 liter in capacity and the circulation system involved the movement of twin blowers. The concentration of nutrients and inoculums for cultivation of *S. platensis* in both types of containers were the same as the experiments for laboratory scale, but the total volume in the containers were 400 litres. Batch culture and semicontinuous culture were used in these experiments. Semicontinuous culture showed better performance. For cylindrical container, 881.3 gm of fresh-weight or 82.3 gm of dry-weight was obtained in 8 harvests and the maximum productivity of cells was 1083 x 10^2 cells/ml. For square container, 175.9 gm of fresh-weight or 16.5 gm of dry-weight was obtained in 2 harvests and the maximum productivity of cells was 1007 x 10^2 cells/ml. The protein contents of and the algae cultivated in Sa-paper wastewater and Zarrouk medium were 54 and 49.85 percent of dry weight, respectively. The biological oxygen demand (BOD_5) of the wastewaters were reduced by 89.58 percent in cylindrical container and 66.67 percent in square container.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University