

การเลี้ยง *Chlorella* sp. T9 ในน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปอาหารทะเล
Cultivation of *Chlorella* sp. T9 in Effluent from Seafood
Processing Plant



ครองจันทร์ รัตประติษฐ์
Krongchan Ratanaphadit

เลขที่ OK 569.449 045 2536 ค.1
เลขทะเบียน 032746
7 ก.ค. 2536

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Master of Science Thesis in Biotechnology
Prince of Songkla University

2536

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเลี้ยง <i>Chlorella</i> sp. T9 ในน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปอาหารทะเล
ผู้เขียน	นางสาวกรองจันทร์ รัตนประดิษฐ์
สาขาวิชา	เทคโนโลยีชีวภาพ
ปีการศึกษา	2535

บทคัดย่อ

ศึกษานิตและแยกสาหร่ายขนาดเล็กจากน้ำทิ้งโรงงานแปรรูปอาหารทะเล (บริษัททรอปิคอลแคนนิ่ง จำกัด) พบสาหร่าย 4 คิวชั้น 12 สกุล โดยพบสาหร่าย *Chlorella* ในน้ำทิ้งทุกตัวอย่าง และสามารถแยกได้ 3 สายพันธุ์ คือ T7, T9 และ T12 เปรียบเทียบการเติบโตของ *Chlorella* sp. 3 สายพันธุ์ และ *Chlorella* sp. K₃ ซึ่งเป็นสายพันธุ์เปรียบเทียบในอาหารเลี้ยงเชื้อ NS III พบว่า สายพันธุ์ T9 ให้มวลชีวภาพ (1.95 กรัม/ลิตร) สูงกว่าสายพันธุ์ T7, T12 และ K₃ ที่ระยะเวลาเลี้ยง 14 วัน มีค่าอัตราการเติบโตจำเพาะเท่ากับ 0.017, 0.016, 0.017 และ 0.017 ต่อชั่วโมง ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของน้ำทิ้งจากบ่อที่ 7-12 พบว่าน้ำทิ้งจากบ่อที่ 9 (มีค่า ซีโอดี 450 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 105 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณเฟอสเฟต 16 มิลลิกรัมต่อลิตร) มีความเหมาะสมต่อการนำมาเลี้ยงสาหร่าย เมื่อเลี้ยง *Chlorella* sp. T9 ในน้ำทิ้งจากบ่อที่ 9 พบว่าได้มวลชีวภาพ (2.7 กรัมต่อลิตร) สูงและเซลล์มีสีเขียวเข้มกว่าที่ได้จากการเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อ NS III ที่ระยะเวลาการเลี้ยง 18 วัน มีอัตราการเติบโตจำเพาะเท่ากับ 0.024 ต่อชั่วโมง ส่วน *Chlorella* sp. T9 ซึ่งเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อ NS III เซลล์มีสีเขียวอมเหลือง เมื่อเติมโพแทสเซียมไนเตรตปริมาณ 150 มิลลิกรัมต่อลิตร ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ NS III เซลล์มีสีใกล้เคียงกับสีของเซลล์สาหร่ายซึ่งเลี้ยงในน้ำทิ้ง

จากการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเติบโตของ *Chlorella* sp. T9 ที่เลี้ยงในน้ำทิ้งจากบ่อที่ 9 พบว่าสาหร่ายให้มวลชีวภาพเพิ่มขึ้น เมื่อความเข้มแสงเพิ่มขึ้นเป็น 5,200 ลักซ์ และการเติมแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ 2 ลงในน้ำทิ้งระหว่างการเลี้ยง เป็นผลให้ระยะเวลาการเลี้ยงสาหร่ายลดลงเกือบครึ่งหนึ่ง และได้ปริมาณเซลล์สูงสุด 3.2 กรัมต่อลิตร ที่ระยะเวลาการเลี้ยง 10 วัน จากการเติมแหล่งไนโตรเจนชนิดต่าง ๆ [NaNO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NH_4NO_3 , NH_4Cl และ $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$] ลงในน้ำทิ้งพบว่า NaNO_3 เป็นแหล่งไนโตรเจนที่เหมาะสมสำหรับการเติบโตของ *Chlorella* sp. T9 และเมื่อทดลองเติมโซเดียมไนเตรด (ช่วง 42.5-127.4 มิลลิกรัม/ลิตร) ลงในน้ำทิ้งพบว่า ความเข้มข้นที่เหมาะสมเท่ากับ 85 มิลลิกรัมต่อลิตร (คิดเป็นไนโตรเจน ร้อยละ 1.4) ให้มวลชีวภาพสูงสุดคือมีค่าเท่ากับ 5.4 กรัมต่อลิตร ที่ระยะเวลาเลี้ยง 10 วัน ส่วนการเติมฟอสฟอรัส ไม่มีผลต่อการเติบโตของสาหร่าย

การบำบัดน้ำทิ้งด้วย *Chlorella* sp. T9 พบว่า ประสิทธิภาพในการบำบัดสูงสุด ที่ระยะเวลาเลี้ยง 2 วัน ค่าซีโอดี ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ปริมาณแอมโมเนีย ปริมาณไนเตรดและปริมาณฟอสเฟตลดลง คิดเป็นร้อยละ 60-90 *Chlorella* sp. T9 ที่เลี้ยงในน้ำทิ้ง และน้ำทิ้งที่เติมโซเดียมไนเตรด ที่ระยะเวลาเลี้ยง 8 วัน มีปริมาณโปรตีนและโลหะหนักไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีปริมาณโปรตีนร้อยละ 33 และ 30 ตามลำดับ มีเหล็กไนปริมาณ 0.05 และ 0.06 มิลลิกรัมต่อกรัม และทองแดงไนปริมาณ 0.04 และ 0.02 มิลลิกรัมต่อกรัม ตามลำดับ ไม่พบโครเมียมและแคดเมียม

Thesis title Cultivation of *Chlorella* sp. T9 in Effluent from
Seafood Processing Plant

Author Miss Krongchan Ratanaphadit

Major program Biotechnology

Academic year 1992

Abstract

Microalgae presented in the effluent from a seafood processing plant (Tropical Canning Co., Ltd.) was studied and isolated. Four divisions and twelve families of algae were found. *Chlorella* was present in every samples of wastewater and three strains, T7, T9 and T12, were isolated. Comparison the growth of these three strains of *Chlorella* sp. and *Chlorella* sp. K₃, the reference strain, in NS III medium revealed that strain T9 had a higher biomass (1.95 g/l) than strains T7, T12 and K₃ after 14 day of cultivation. Analysis composition of the effluent from ponds no. 7-12 showed that the effluent from pond no.9 (COD:450 mg/l, total nitrogen : 105 mg/l and phosphate : 16 mg/l) was the most suitable for algal cultivation. *Chlorella* sp. T9 cultured in the effluent from pond no. 9 produced a higher biomass (2.7 g/l) and cells were greener than *Chlorella* grown in NS III medium after 18 days of cultivation. In NS III medium, cells were yellowish green. When KNO₃ (150 mg/l) was added to the NS III medium, the color of cells was similar to that of cells

cultivated in the effluent.

Studies on factors affecting growth of *Chlorella* sp. T9 cultivated in the effluent from pond no. 9 showed that algal biomass increased as the light intensity increased to 5,200 lux. Moreover, the feeding of 2% CO₂ approximately halved the cultivation time. NaNO₃ was found to be a better nitrogen source for growth than (NH₄)₂SO₄, NH₄NO₃, NH₄Cl and (NH₄)₂HPO₄, respectively. Effect of NaNO₃ (range 42.5-127.4 mg/l) added into the effluent was investigated and the optimum concentration was found to be 85 mg/l (1.4% N). The maximum biomass was 5.4 g/l after 10 days cultivation. Phosphorus had no effect on algal growth.

Treatment of effluent by *Chlorella* sp. T9 revealed that the highest efficiency of treatment was within two days and the reduction of COD, total nitrogen, ammonia, nitrate and phosphate was in the range of 60-90%. *Chlorella* sp. T9 cultivated in the effluent and the effluent supplemented with NaNO₃ for 8 days had no significant difference in protein, 33 and 30% iron, 0.05 and 0.05 mg/g and copper, 0.04 and 0.02 mg/g respectively. No chromium and cadmium was found in the cells.