

การเพาะเลี้ยงสาหร่าย *Spirulina platensis* ในน้ำทิ้งโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปดอกดาวเรืองด้วยความเข้มข้น 75%, 90%, 100% และน้ำทิ้ง 100% เดิมสารเคมี 4 ชนิด คือ NaHCO_3 8.5 กรัม/ลิตร, NaNO_3 1.5 กรัม/ลิตร, K_2HPO_4 0.5 กรัม/ลิตร และปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 0.6 กรัม/ลิตร และมีสูตรอาหารมาตรฐาน Zarrouk เป็นชุดควบคุม ทำการเพาะเลี้ยงในสภาพกลางแจ้งเป็นเวลา 35 วัน เพื่อศึกษาผลจากการใช้น้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปดอกดาวเรืองในการเพาะเลี้ยง ผลผลิตเบื้องต้น การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ และคุณค่าทางโภชนาการบางชนิดในสาหร่าย *S. platensis*

ผลผลิตเบื้องต้นของ *S. platensis* พบว่าสาหร่ายที่เพาะเลี้ยงในสูตรอาหาร Zarrouk มีจำนวนเซลล์สูงที่สุด 870×10^3 เซลล์/มิลลิลิตร รองลงมาคือสาหร่ายที่เพาะเลี้ยงในน้ำทิ้ง 75% ซึ่งมีจำนวนเซลล์ 560×10^3 เซลล์/มิลลิลิตร ได้น้ำหนักแห้ง 0.917 และ 0.595 กรัม/ลิตร

คุณภาพน้ำทิ้งเมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า น้ำทิ้ง 90% มีค่า BOD_5 ลดลงมากที่สุด รองลงมา คือน้ำทิ้ง 100%, น้ำทิ้ง 75% และน้ำทิ้ง 100% เดิมสารเคมี ซึ่งมีค่า 89.55%, 86.59%, 86.47% และ 80.72% ตามลำดับ ส่วนค่า COD พบว่า มีค่าเพิ่มขึ้น โดยที่น้ำทิ้ง 100% เดิมสารเคมี เพิ่มขึ้นมากที่สุด รองลงมา คือน้ำทิ้ง 100%, น้ำทิ้ง 90% และน้ำทิ้ง 75% ซึ่งมีค่า 58.32%, 34.91%, 24.57% และ 24.14% ตามลำดับ ค่าการนำไฟฟ้า (EC) พบว่า มีค่าลดลงโดยน้ำทิ้ง 90% มีค่าลดลงมากที่สุด รองลงมา คือน้ำทิ้ง 75%, น้ำทิ้ง 100% และน้ำทิ้ง 100% เดิมสารเคมี ซึ่งค่า 39.08%, 38.44%, 37.01% และ 9.59% ตามลำดับ และค่าความเป็นกรด – ด่างในทุกความเข้มข้นมีค่าเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ ยังพบว่าน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปดอกดาวเรือง หลังเสร็จสิ้นการทดลองมีค่า BOD_5 และค่าการนำไฟฟ้า (EC) ลดลงต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้ง

คุณค่าทางโภชนาการของ *S. platensis* โดยน้ำหนักแห้งที่เพาะเลี้ยงในน้ำทิ้งความเข้มข้น 75%, 90%, 100% และ 100% เดิมสารเคมี พบว่าสาหร่ายสไปรูลินามีโปรตีนร้อยละ 30.09, 20.81, 15.79 และ 25.99 ตามลำดับ คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 24.27, 20.63, 19.77 และ 22.99 ตามลำดับ ไขมันร้อยละ 3.37, 3.88, 3.02 และ 3.20 ตามลำดับ กากใยร้อยละ 1.85, 1.79, 1.47 และ 0.72 ตามลำดับ และปริมาณเถ้าคิดเป็นร้อยละ 33.39, 35.06, 46.45 และ 40.97 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า *S. platensis* ที่เพาะเลี้ยงในน้ำทิ้งความเข้มข้น 75% มีปริมาณโปรตีนและคาร์โบไฮเดรตมากกว่า *S. platensis* ที่เพาะเลี้ยงในน้ำทิ้ง 90%, 100% และ 100% เดิมสารเคมี ในขณะที่ปริมาณไขมันและเถ้าของ *S. platensis* ที่เพาะเลี้ยงในน้ำทิ้ง 90% มีค่ามากกว่า *S. platensis* ที่เพาะเลี้ยงในน้ำทิ้ง 75%

ส่วนการเพาะเลี้ยงในระดับอุตสาหกรรมขนาดเล็ก ทำการเพาะเลี้ยงด้วยน้ำทิ้งเข้มข้น 75% ในถังกลมความจุ 450 ลิตร เพาะเลี้ยงปริมาณ 150 ลิตร โดยใช้ปั๊มลมช่วยในการเติมอากาศและกวนน้ำ เป็นเวลา 60 วัน เก็บผลผลิตสาหร่ายได้ 2 ครั้ง รวมน้ำหนักแห้ง 123.65 กรัม วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการมีปริมาณโปรตีน 30.0% คาร์โบไฮเดรต 22.07% ไขมัน 1.20% และ กากใย 0.17% และให้พลังงานความร้อน 220 กิโลแคลอรี และเบต้า-คาโรทีน 18.5 มิลลิกรัมต่อตัวอย่างแห้ง 100 กรัม

ABSTRACT

TE 156492

The study on mass culture production of *Spirulina platensis* in waste water from marigold production industry used waste water concentration of 75, 90 and 100% added to 4 types of chemical solutions, namely : 8.5 g/l NaHCO₃, 1.5 g/l NaNO₃, 0.5 g/l K₂HPO₄ and 0.6 g/l 16-16-16 NPK with standard nutrient solution of Zarrouk as control. The experiment was conducted in the open field for 35 days in order to test the possibility of using waste water for mass culture production of *S. platensis* based on yield, water properties and some nutrition at values of *S. platensis*.

Yield result of *S. platensis* in standard nutrient solution of Zarrouk showed the highest cell number (870×10^3 cells/ml) compared to waste water dilution at 75% (560×10^3 cells/ml) while having dry weights of 0.917 and 0.595 g/l, respectively.

The quality of waste water showed that after the mass culture production, trial waste water dilution of 90% showed the highest reduction of BOD₅, followed by waste water dilutions of 100, 75 and 100% of added chemical solutions of 89.55, 86.59, 86.47 and 80.72%, respectively. In contrast, COD was found to have the highest increase in waste water dilution of 100% of added chemical solution followed by waste water dilution of 100, 90 and 75% at 58.32, 34.91, 24.57 and 24.14%, respectively. EC value was found to have been reduced by waste water dilution of 90%, followed by waste water dilution of 75, waste water dilution of 100 and waste water dilution of 100% added to chemicals 39.08, 38.44, 37.01 and 9.59%, respectively. Water pH was also found to have increased in all treatments. All pH values were found to have also increased. In summary, using waste water from marigold production industry was found to have reduced BOD₅ and EC below standard level.

TE 156492

Nutritional values in *S. platensis* using dry weight in waste water dilution of 75%, 90%, 100% and 100% added chemical solution had percentage protein content of 30.09, 20.81, 15.79 and 25.99, respectively. Percentage of carbohydrate by 24.27, 20.63, 19.77 and 22.99, respectively. Further results showed percentage fat was 3.37, 3.88, 3.02 and 3.20, respectively, fiber at 1.85, 1.79, 1.47 and 0.72 respectively and dry ash at 33.39, 35.06, 46.45 and 40.97, respectively. Statistical analysis found that *S. platensis* in waste water dilution of 75% had the highest protein and carbohydrate content than *S. platensis* in waste water dilution of 90, 100 and 100% added to chemical. Meanwhile, fat and dry ash of *S. platensis* in waste water dilution of 90% were much higher than waste water dilution of 75%.

The experiment also conducted a mass culture production in small scale level (tank capacity of 450 liters) with waste water dilution of 75% in a 150 liters volume. Pumping was done to fill the tank with air and circulate water for 60 days. *S. platensis* was harvested twice with a total dry weight of 123.65 grams. Nutritional analysis showed that protein content was 30.0%, carbohydrate was 22.07%, fat was 1.20%, and fiber was 0.17% as contained in the dry sample. Gross energy of 220 kcal/100 g dry weight and Beta-carotene of 18.5 mg/100 g dry weight were also found to be contained in the dry sample.