การศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของสาหร่าย *Spirulina platensis* ในอาหาร Zarrouk และในน้ำเสียจากบ่อกุ้งที่มีระดับความเข้มข้นของโซเดียมไบคาร์บอเนตต่างกัน

Comparative Study of *Spirulina platensis* grown in Zarrouk medium and in Wastewater From Shrimp ponds Containing Different Concentrations of Sodium bicarbonate

กรภัทร พึ่งฤทธิ์[1] และ **ศิริลักษณ์ เอี่ยมธรรม**[1]

Koraphat Puengrit[1] and Siriluck Iamtham[1]

บทคัดย่อ

การเจริญเติบโตของสาหร่าย *S. platensis* ในน้ำเสียจากบ่อเลี้ยงกุ้งที่มี $NaHCO_3$ ระดับความเข้มข้นต่างกัน เปรียบเทียบกับสูตรอาหาร Zarrouk โดยทำการเจือจางน้ำเสียที่ความเข้มข้น 0 10 20 40 80 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งทุกความเข้มข้นเติมด้วย $NaHCO_3$ ที่ระดับความเข้มข้น 20 40 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ของสูตรอาหาร Zarrouk ใช้ปริมาตรเซลล์สาหร่ายเริ่มต้น 20 มิลลิลิตร วัดการเจริญของสาหร่ายโดยการนับจำนวนเซลล์ทุกวัน เป็นเวลา 30 วัน พบว่า ในน้ำเสียที่ไม่ได้ทำการเจือจาง (100%) ที่เติมด้วย $NaHCO_3$ 60 เปอร์เซ็นต์ มีการเจริญได้ดีที่สุด โดยมีจำนวนเซลล์สูงสุด 18.1×10^4 เซลล์ต่อมิลลิลิตร และทำการทดลองเพาะเลี้ยงสาหร่าย *S. platensis* ในความเข้มข้นของน้ำเสียที่มีการเจริญของสาหร่ายสูงสุด เติมด้วย $NaNO_3$ และ K_2HPO_4 ปริมาณ 1.5 และ 0.5 กรัมต่อลิตร ตามลำดับ ในสภาพธรรมชาติและให้แสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ เป็นเวลา 16 ชั่วโมงต่อวัน พบว่า ในน้ำเสียที่เติมด้วย $NaHCO_3$ 60 เปอร์เซ็นต์ $NaNO_3$ และ K_2HPO_4 มีการเจริญได้ดีที่สุด โดยมีจำนวนเซลล์สูงสุด 29.1×10^4 เซลล์ต่อมิลลิลิตร ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับการเจริญของสาหร่ายในอาหาร Zarrouk ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ การเพาะเลี้ยงสาหร่ายในน้ำเสีย และน้ำเสียผสมกับอาหาร Zarrouk (1:1) เปรียบเทียบกับสูตรอาหาร Zarrouk พบว่าในน้ำเสียผสมกับอาหาร Zarrouk (1:1) มีการเจริญได้ดีที่สุด โดยมีจำนวนเซลล์สูงสุด 27.6×10^4 เซลล์ต่อมิลลิลิตร ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับการเจริญของสาหร่ายในอาหาร Zarrouk ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และถ้ามีการเติมอาหารลงไปทุกๆ 3 วัน หลังจากที่เซลล์เริ่มเข้าสู่ระยะเอกซ์โพเนนเชียล พบว่าสาหร่ายเจริญเติบโตได้ดีกว่าการเลี้ยงในน้ำเสียจากบ่อเลี้ยงกุ้ง และน้ำเสียผสมกับอาหาร Zarrouk อัตราส่วน 1: 1 โดยไม่ได้ใส่อาหารเพิ่มเติมลงไป เมื่อทำการตรวจคุณภาพน้ำเสียหลังการทดลองพบว่า ค่า BOD_5 และปริมาณโลหะหนัก ลดลง

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าสาหร่าย *S. platensis* สามารถเจริญได้ในน้ำเสียจากบ่อเลี้ยงกุ้ง ทั้งยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการผลิตสาหร่ายในระดับอุตสาหกรรมและยังมีผลพลอยได้ คือการช่วยบำบัดน้ำเสียในบ่อเลี้ยงกุ้งก่อนที่จะปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ

คำสำคัญ : สาหร่ายสไปรูลิน่า น้ำเสีย บ่อเลี้ยงกุ้ง โซเดียมไบคาร์บอเนต

[1] สายวิชาวิทยาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม 73140

Department of Science, Faculty of Liberal Arts and Science, Kasetsart University, Kamphaengsaen Campus, Nakhon Pathom 73140

ABSTRACT

The study was aimed to compare the growth of *Spirulina platensis* in wastewater from shrimp ponds with different concentrations of $NaHCO_3$ and the growth of *S. platensis* in Zarrouk medium. The different concentrations 0, 10, 20, 40, 80 and 100% of wastewater were diluted with fresh water, all treatments were added with 20, 40 and 60% $NaHCO_3$ of Zarrouk medium. Twenty ml of *S. platensis* innoculum were applied to all treatments with 3 replications. The growth of the algae was determined by direct cell count within 30 days cultured, by one day interval. The algae culture in 100% wastewater, 60% $NaHCO_3$ showed the highest cell count, that was 18.1 x 10^4 cells/ml. To increase the growth of algae to maximum level, $NaNO_3$ and K_2HPO_4 were added at 1.5 and 0.5 g/l in the culture medium respectively with sunlight or fluorescent light source for 16 hours per day. The result showed that the wastewater supplement with 60% $NaHCO_3$, $NaNO_3$ and K_2HPO_4 gave the highest yield, that was 29.1 x 10^4 cells/ml, which was statistically significant difference at the level of 0.05 comparing to the algae growth in Zarrouk medium. Finally, the 3 conditions of the last experiment were established. These included, wastewater only, wastewater with Zarrouk medium at ratio 1:1 and Zarrouk medium. The treatment which was wastewater with Zarrouk medium at ratio1:1 showed the highest cell count of 27.6 x 10^4 cells/ml, which was also statistically significant difference at the level of 0.05 comparing to the algae growth in Zarrouk medium alone.However ,the growth rate of algae in wastewater with Zarrouk medium at ratio1:1 with the addition of medium every 3 days after the cells begin to exponential phase was higher than the algae in wastewater with Zarrouk medium at ratio1:1 without the addition of more medium. In addition, we also found that BOD_5 value and the level of heavy metal were reduced after the cultivation of the S. platensis in wastewater from shrimp ponds for 30 days.

In conclusion, the use of wastewater from shrimp ponds were able to reduce the cost of production in the industrial scale as well as solving pollution problems.

Keywords : *Spirulina platensis*, wastewater, shrimp ponds, Sodium bicarbonate

E-mail : faassli@ku.ac.th

คำนำ

รายงานฉบับนี้มุ่งที่จะศึกษาเพื่อให้ทราบถึงแนวทางในการเพาะเลี้ยงสาหร่าย *S. platensis* ในน้ำเสียจากบ่อกุ้ง รวมถึงการใช้สาหร่าย *S. platensis* บำบัดน้ำเสียและต้องการลดต้นทุนในการผลิตสาหร่าย *S. platensis* เพื่อใช้ประโยชน์สูงสุดในระดับอุตสาหกรรมและยังนำมาเพิ่มปริมาณและเก็บเกี่ยวเพื่อใช้เป็นอาหารเลี้ยงสัตว์ ทำให้สาหร่ายมีมูลค่าเพิ่มขึ้น และไม่ต้องสั่งซื้อส่วนประกอบอาหารสังเคราะห์ที่มีต้นทุนสูงกว่า และต้องการนำข้อมูลความสามารถในการบำบัดน้ำเสียของสาหร่ายในบ่อเลี้ยงกุ้งไปเผยแพร่ต่อเกษตรกรในภูมิภาคตะวันตกที่มีกิจการบ่อเลี้ยงกุ้ง และยังสามารถนำข้อมูลที่ได้ต่อยอดไปใช้กับการบำบัดน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรมอื่นๆได้โดยต้องมีการศึกษาในระดับสูงต่อไป เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตให้กับประชากรให้มีข้อมูลและมีทางเลือกเพิ่มขึ้น นอกจากนั้นยังได้พัฒนาทักษะในการทำงานวิจัยของนักวิจัยรุ่นใหม่ เพื่อให้มีการเรียนรู้กระบวนการในการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ และพัฒนาความคิดในเชิงวิทยาศาสตร์