

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การเพาะเลี้ยงสาหร่าย <i>Spirulina platensis</i> ในน้ำทิ้งจากบ่อหมักก๊าซชีวภาพมูลสุกร	
ชื่อผู้เขียน	นายจกกล พรมยะ	
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	สาขาวิชาชีววิทยา	
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ผศ. ดร. ศิริเพ็ญ ตรีโยธยาพร	ประธานกรรมการ
	อาจารย์ ดร. อานาชา โรจนไพบุลย์	กรรมการ
	ผศ. ดร. ชโลบล วงศ์สวัสดิ์	กรรมการ

#### บทคัดย่อ

การเพาะเลี้ยงสาหร่าย *Spirulina platensis* (Nordstedt) Geiteler ในน้ำทิ้งจากบ่อหมักก๊าซชีวภาพมูลสุกร ในความเข้มข้น 10, 30 และ 50 % เป็นเวลา 30 วัน เพื่อศึกษาผลผลิตเบื้องต้น การเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำ และ วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของ *S. platensis* ทุก 3 วัน

ผลผลิตเบื้องต้นของสาหร่าย *S. platensis* ที่เพาะเลี้ยงในน้ำเสีย 10, 30 และ 50 % ได้ Biomass 0.02, 0.19, 0.02, 0.22 และ 0.05, 0.32 g/l (น้ำหนักแห้ง) Chlorophyll - a 38.60, 60.90, 39.30, 60.20 และ 47.10 - 69.20  $\mu\text{g/l}$  ตามลำดับ โดย Biomass และ Chlorophyll - a ในน้ำเสีย 50 % มีค่ามากกว่าในน้ำเสีย 10 และ 30 % อย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.10$ )

คุณภาพของน้ำเสีย 10, 30 และ 50 % ตลอดการเพาะเลี้ยงมีค่าตามลำดับดังนี้  $\text{BOD}_5$  0.68 - 101.03, 1.76 - 10.50 และ 2.4 - 10.60 mg/l  $\text{COD}$  110.00 - 1,074.00, 95.30 - 1,048.00 และ 137.00 - 1,943.00 mg/l  $\text{NH}_4\text{-N}$  0.05 - 27.00, 0.07 - 71.10 และ 0.09 - 71.70 mg/l  $\text{NO}_3\text{-N}$  0.01 - 0.74, 0.01 - 0.73 และ 0.06 - 1.51 mg/l  $\text{PO}_4\text{-P}$  2.74 - 22.10, 10.50 - 26.67 และ 28.40 - 54.40 mg/l เมื่อสิ้นสุดการเพาะเลี้ยง พบว่าน้ำเสีย 10 % มีการลดลงของ  $\text{COD}$  86.24 %  $\text{PO}_4\text{-P}$  58.92 %  $\text{NH}_4\text{-N}$  99.81 % และ  $\text{NO}_3\text{-N}$  93.33 % น้ำเสีย 30 % มีการลดลงของ  $\text{COD}$  90.90 %  $\text{PO}_4\text{-P}$  58.38 %  $\text{NH}_4\text{-N}$  99.90 % และ  $\text{NO}_3\text{-N}$  52.94 % ส่วนน้ำเสีย 50 % มีการลดลงของ  $\text{PO}_4\text{-P}$  47.80% และ  $\text{NH}_4\text{-N}$  99.87 % แต่ค่า  $\text{COD}$  และ  $\text{NO}_3\text{-N}$  เพิ่มขึ้น 92.95 และ 200.00 % การวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90 % พบว่า ค่าเฉลี่ย pH,  $\text{COD}$  และ  $\text{NH}_4\text{-N}$  หลังการเพาะเลี้ยงมีค่าน้อยกว่าก่อนการเพาะเลี้ยง ส่วน DO หลังการเพาะเลี้ยงมีค่ามากกว่าก่อนการเพาะเลี้ยง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.10$ )

ส่วนคุณค่าทางโภชนาการของ *S. platensis* เมื่อเพาะเลี้ยงในน้ำเสีย 10, 30, 50 % มีค่า ความชื้น 4.95, 5.31, 4.84, 4.98 และ 5.78, 6.20 % ไขมัน 32.90, 37.30, 33.70, 38.30 และ 29.20, 34.80 % เยื่อใย 0.11, 0.48, 0.06, 0.07 และ 0.05, 0.05 % โปรตีน 26.70, 28.80, 31.00, 33.70 และ 47.80, 51.00 % คาร์โบไฮเดรต 29.50, 32.20, 24.50, 27.10 และ 9.73, 13.00 % ไขมัน 0.92, 1.05, 1.05, 1.29 และ 1.27, 1.62 % (น้ำหนักแห้ง) เปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของ *S. platensis* พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90 % ดังนี้ *S. platensis* เพาะเลี้ยงในน้ำเสีย 50 % จะมีค่าเฉลี่ยของปริมาณโปรตีนและความชื้นมากกว่าในน้ำเสีย 10 และ 30 % ขณะที่ไขมันของ *S. platensis* ในน้ำเสีย 50 % มีมากกว่าในน้ำเสีย 10 % แต่ปริมาณคาร์โบไฮเดรตของ *S. platensis* ในน้ำเสีย 50 % จะมีปริมาณน้อยกว่าในน้ำเสีย 10 และ 30 %

สรุปได้ว่าน้ำเสียจากบ่อหมักก๊าซชีวภาพมูลสุกร ใช้เพาะเลี้ยง *S. platensis* จะให้ผลผลิตเบื้องต้นสูงที่สุด ในน้ำเสีย 50 % (0.32 g/l) คุณภาพน้ำเมื่อสิ้นสุดการเพาะเลี้ยงพบว่าค่า COD และ NH<sub>4</sub>-N ในน้ำเสีย 10, 30 และ 50 % ลดลงถึงเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้ง และ คุณค่าทางโภชนาการของ *S. platensis* โดยเฉพาะโปรตีนและไขมันมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดในน้ำเสีย 50 %

<b>Thesis Title</b>	Mass Culture of <i>Spirulina platensis</i> in Waste Water from Pig Manure Biogas Digester	
<b>Author</b>	Mr. Jongkon Proanya	
<b>M.S.</b>	Biology	
<b>Examining Committee</b>	Asst. Prof. Dr. Siripen Traichaiyaporn	Chairperson
	Dr. Amnat Rojanapaibul	Member
	Asst. Prof. Dr. Chalobol Wongsawad	Member

**Abstract**

*Spirulina platensis* (Nordstedt) Geiteler was grown in waste water, collected from a pig manure biogas digester pond. The waste water was diluted into 10, 30 and 50% prior to use. Cultivation was carried out for 30 days. Primary production, water quality and nutritional values of *S. platensis* were monitored every 3 days.

Biomass of *S. platensis* cultivated in 10, 30 and 50 % waste water was : 0.02 – 0.19, 0.02 – 0.22 and 0.05 – 0.32 g/l (dry weight) respectively, and chlorophyll - a : 38.60 – 60.90, 39.30 – 60.20 and 47.10 – 69.20  $\mu\text{g/l}$ , respectively. Biomass and chlorophyll - a in 50 % waste water were significantly higher than those in 10, 30 % waste water ( $p < 0.1$ ).

Regarding physico-chemical properties of *S. platensis* cultivated in 10, 30 and 50 % waste water,  $\text{BOD}_5$  was : 0.68 – 101.03, 1.76 – 10.50 and 2.40 – 10.60 mg/l, COD : 110.10 – 1,074.00, 95.30 – 1,048.00 and 137.00 – 1,943.00 mg/l,  $\text{NH}_3\text{-N}$  : 0.05 – 27.00, 0.07 – 71.10 and 0.09 – 71.70 mg/l,  $\text{NO}_3\text{-N}$  : 0.01 – 0.74, 0.01 – 0.73 and 0.06 – 1.51 mg/l,  $\text{PO}_4\text{-P}$  : 2.74 – 22.10, 10.50 – 26.67 and 28.40 – 54.40 mg/l, respectively. By the end of the cultivation, in 10 % waste water, *S. platensis* had removed 86.24 % of COD, 58.92 % of  $\text{PO}_4\text{-P}$ , 99.81 % of  $\text{NH}_3\text{-N}$  and 93.33 % of  $\text{NO}_3\text{-N}$ . At 30 % dilution, 90.90 % of COD, 58.38 % of  $\text{PO}_4\text{-P}$ , 99.90 % of  $\text{NH}_3\text{-N}$  and 52.94 % of  $\text{NO}_3\text{-N}$ , while the 50 % dilution, 47.80 % of  $\text{PO}_4\text{-P}$  and 99.87 % of  $\text{NH}_3\text{-N}$  were removed but COD and  $\text{NO}_3\text{-N}$  increased by 92.95 and 200.00 % . Statistical analysis confirmed that mean pH, COD and  $\text{NH}_3\text{-N}$  in the waste water after the *S. platensis* cultivation were lower than before but DO after cultivation was higher ( $p < 0.1$ ).

Concerning nutritional values of the algae in 10, 30, 50 % waste water after treatment moisture was : 4.95 – 5.31, 4.84 – 4.98 and 5.78 – 6.20 % ; ash : 32.90 – 37.30, 33.70 – 38.30 and 29.20 – 34.80 % ; crude fiber : 0.11 – 0.48, 0.06 – 0.07 and 0.05 – 0.05 % ; crude protein: 26.70 – 28.80, 31.00 – 33.70 and 47.80 – 51.00 % ; crude carbohydrate : 29.50 – 32.20, 24.50 – 27.10 and 9.73 – 13.00 % ; crude fat : 0.92 – 1.05, 1.05 – 1.29 and 1.27 – 1.62 % as percent dry weight. Mean crude protein and moisture in 50 % waste water were higher than those in 10 % and 30 % waste water; crude fat in 50 % waste water was higher than in 10 % waste water; and crude carbohydrate in 50 % waste water was lower than in 10 % and 30 % waste water ( $p < 0.1$ ).

In conclusion, highest primary production was achieved with 50 % waste water (0.32 g/l). On completion of the cultivation, COD,  $\text{NH}_3\text{-N}$  in 10, 30 and 50 % waste water, had been reduced to meet the laws and standards of pollution control in Thailand. The nutritional values of *S. platensis* in particular mean of crude protein and crude fat were highest when grown in 50 % of waste water.