

แบบจำลองจลนศาสตร์การเจริญเติบโตของจุลสาหร่าย
Chlorococcum Humicola ในน้ำเสียชุมชน
สังเคราะห์

โดย นางสาวศิวาพร เพียนอก

นางสาวชญชิตา โกติรัมย์

บทคัดย่อ

สมการโลจิสติกเวอร์ฮอลส์เป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่นิยมใช้ในการทำนายการเจริญเติบโตของชีวมวล โดยเป็นแบบจำลองที่ไม่ขึ้นกับข้อสมมติฐานที่สามารถอธิบายการเจริญเติบโตของชีวมวลภายใต้สภาวะการเลี้ยงที่แตกต่างกัน งานวิจัยเล่มนี้มีจุดประสงค์เพื่อประเมินค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองจลนศาสตร์การเจริญเติบโตของจุลสาหร่าย *Chlorococcum humicola* โดยจุลสาหร่ายถูกเลี้ยงภายใต้สภาวะแบบกะ 11 วันในขวดรูปชมพู่ด้วยน้ำเสียสังเคราะห์ (SW) ที่มีองค์ประกอบหลักใกล้เคียงกับน้ำเสียชุมชนหลังการบำบัดในขั้นตอนทุติยภูมิที่มีอัตราส่วนโดยโมลของ TN:TP เท่ากับ 13:1, 26:1 และ 39:1 โดยพบว่าในช่วง 3 วันแรกของการเลี้ยงนั้นความเข้มข้นของ TN ใน SW ที่มี TN:TP เท่ากับ 26:1 และ 39:1 มีค่าลดลงอย่างรวดเร็วจนเหลือค่าใกล้เคียงกับกรณีของ SW ที่มี TN:TP เท่ากับ 13:1 ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนรูปของแอมโมเนียมเป็นแอมโมเนียและระเหยออกจาก SW เข้าสู่อากาศทำให้จุลสาหร่ายที่เลี้ยงใน SW ทั้งสามสูตรนั้นมีพฤติกรรมการเจริญเติบโตที่ใกล้เคียงกันโดยมีความหนาแน่นของเซลล์มากที่สุดเมื่อสิ้นสุดการเลี้ยงในวันที่ 7 โดยมีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (μ) อยู่ในช่วง 0.384 – 0.394 d⁻¹ และอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะที่มากที่สุด (μ_{max}) ที่ประเมินค่าโดยใช้สมการโลจิสติกเวอร์ฮอลส์นั้นมีค่าอยู่ในช่วง 0.585 – 0.625 d⁻¹ ซึ่งมากกว่า μ 1.5 เท่าโดยประมาณ โดยแบบจำลองให้ผลการทำนายความหนาแน่นของเซลล์จุลสาหร่ายที่สอดคล้องกับผลการทดลองเฉพาะระยะทวีคูณ ในขณะที่การทำนายความเข้มข้นของ TN และ TP ใน SW โดยใช้ค่าความหนาแน่นของเซลล์จุลสาหร่ายที่ได้จากการทำนายโดยแบบจำลองจลนศาสตร์ร่วมกับสมการ Luedeking-Piret-Like นั้นให้ผลลัพธ์ที่ค่อนข้างแตกต่างจากผลการทดลองโดยเฉพาะการเจริญเติบโตในระยะที่วิคูณแสดงให้เห็นว่าจุลสาหร่ายอาจมีการใช้ธาตุอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในการเจริญเติบโตที่แตกต่างจากข้อสมมติฐานของ Luedeking และ Piret นอกจากนี้แล้วอาจเป็นผลมาจากความแตกต่างของสายพันธุ์จุลสาหร่ายรวมทั้งสภาวะที่ใช้ในการเลี้ยง

Kinetic growth model of microalgae *Chlorococcum*

Humicola in domestic wastewater

By Miss.Siwaporn Phianok

Miss.Chananchida Kotiram

Abstract

The Verhulst logistic kinetic model has long been employed to model the evolution of the experimental biomass concentration. The model is a substrate-independent equation, which can describe biomass growth in the different culture condition. The objective of this project was to determine kinetic growth model parameters for microalgae *Chlorococcum humicola*. The microalgae was cultivated in the conical flask under batch condition for 11 days. The synthetic wastewater (SW) used had the same compounds as for the secondary treatment domestic wastewater. The molar ratios of TN:TP of SW prepared were 13:1, 26:1 and 39:1. Results revealed that TN concentration of SW with TN:TP of 26:1 and 39:1 reduced rapidly to the same figure of SW with TN:TP of 13:1 during the first three days of cultivation. This may be due to an ammonia air stripping during sample collecting leading to the same growth behavior of the microalgae. The highest cell densities reached after 7 days of cultivation and had a specific growth rate (μ) in a range of 0.384 – 0.394 d⁻¹. Estimated parameters of the logistic growth model (μ_{max}) were in a range of 0.585 – 0.626 d⁻¹ which was nearly 1.6 times higher than those of μ . The predicted results for the growth of the microalgae were close to experimental results only for an exponential growth period. However, the TN and TP consumption results predicted by the Luedeking-Piret-Like equation were unsatisfactory compared to those obtained from the experiments especially in the exponential growth period. These results indicated that the microalgae might use both TN and TP nutrient elements by different ways from assumptions purposed by Luedeking and Piret. The difference of stains and culture conditions may also be causes of unsatisfied prediction of growth results.