

การเพาะเลี้ยงสาหร่ายขนาดเล็กสายพันธุ์ *Scenedesmus* sp.

ในเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพเชิงแสงแบบคอลัมน์ฟอง

โดย นายประดิพัทธ์ จิตรสิงห์

นางสาวนิภาพร มานาง

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของโครงการนี้คือ การศึกษาผลกระทบของความเข้มแสงสีขาว และสภาวะการเลี้ยงแบบกะ และแบบกึ่งต่อเนื่อง ที่มีผลต่อการสะสมไขมัน และแคโรทีนอยด์ของสาหร่ายขนาดเล็กสายพันธุ์ *Scenedesmus* sp ภายใต้เครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพเชิงแสงแบบคอลัมน์ฟอง 10 L ด้วยสารอาหารเหลว BG -11 สูตรปรับปรุงสารโซเดียมไนเตรท 50% ควบคุมอุณหภูมิอยู่ในช่วง 28–32 °C และ pH 6.5–8.5 แบ่งชุดการทดลองออกเป็น 4 ชุด ชุดการทดลองที่ 1 เลี้ยงภายใต้สภาวะแบบกะ ในขวดรูปชมพู่ ความเข้มแสง 3,500 Lux ชุดการทดลองที่ 2 เลี้ยงภายใต้สภาวะแบบกะ ในเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพเชิงแสงแบบคอลัมน์ฟอง ความเข้มแสง 3,500 Lux ชุดการทดลองที่ 3 เลี้ยงภายใต้สภาวะกึ่งต่อเนื่อง ความเข้มแสง 3,500 Lux เลี้ยงขั้นตอนสีเขียวเป็นระยะเวลา 7 วัน จากนั้นเลี้ยงต่อเนื่องในขั้นตอนสีแดงเป็นระยะเวลา 7 วัน ความเข้มแสง 25,000 Lux ชุดการทดลองที่ 4 เลี้ยงภายใต้สภาวะแบบกึ่งต่อเนื่อง ความเข้มแสง 3,500 Lux ตลอดการเลี้ยง 17 วัน เริ่มจากเลี้ยงภายใต้สภาวะแบบกะในช่วงวันที่ 0–7 และเปลี่ยนเป็นสภาวะกึ่งต่อเนื่องในวันที่ 8 พร้อมทั้งมีการเปลี่ยนอาหารทุก 3 วัน พบว่าความเข้มแสง สภาวะการเลี้ยง และสภาวะที่ควบคุม เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของสาหร่ายขนาดเล็ก โดยการเลี้ยงภายใต้สภาวะแบบกะ ในชุดการทดลองที่ 3 ให้ผลดีที่สุดในการสะสมไขมัน และแคโรทีนอยด์ ได้สูงกว่าการเลี้ยงภายใต้สภาวะแบบกึ่งต่อเนื่อง โดยให้ปริมาณแคโรทีนอยด์สูงสุดที่ $7.23 \text{ mg g}^{-1} \text{ dry weight}$ และไขมันสูงสุดที่ $284.81 \text{ mg g}^{-1} \text{ dry weight}$ เป็นผลจากการที่สาหร่ายขนาดเล็กได้รับความเครียดในระดับที่สูง เนื่องจากได้รับแสงที่มีความเข้มสูงเป็นระยะเวลานาน ส่วนการเลี้ยงภายใต้สภาวะแบบกึ่งต่อเนื่อง ในชุดการทดลองที่ 4 ถึงแม้จะมีแนวโน้มการสะสมไขมันสูงกว่าสภาวะแบบกะ คือ $297.98 \text{ mg g}^{-1} \text{ dry weight}$ ก็ตาม แต่พบว่าการเปลี่ยนสารอาหาร และการเก็บเกี่ยวสาหร่ายที่ถี่เกินไปทำให้ระบบแปรปวน แต่พบว่าสาหร่ายยังสามารถรักษาอัตราการเจริญเติบโตได้ต่อเนื่องในระยะยาว

Cultivation of *Scenedesmus* sp. microalgae

in a bubble column photobioreactor

By Mr. Pradiphat Chitsing

Miss. Nipapon Manang

ABSTRACT

The objective of this project was to study the effects of white light intensity and cultivation conditions batch and semi-continuous on lipid and carotenoid accumulation in the microalgae *Scenedesmus* sp. The experiments were conducted in a 10-liter bubble column photobioreactor (BCPBR) using BG-11 liquid medium with 50% reduced sodium nitrate. Temperature was controlled at 28–32 °C and pH maintained between 6.5–8.5. Four experimental setups were designed. In Experiment 1, algae were cultivated under batch conditions in Erlenmeyer flasks with a light intensity of 3,500 Lux. Experiment 2 used the same light intensity under batch conditions but in the BCPBR. In Experiment 3, microalgae were cultured under batch conditions, with a green phase at 3,500 Lux for 7 days followed by a red phase at 25,000 Lux for 7 days. Experiment 4 began with batch cultivation from day 0 to 7, then shifted to semi-continuous conditions with 3,500 Lux, with medium replacement every 3 days. Results showed that light intensity, cultivation mode, and control conditions significantly affected microalgal growth. The batch condition in Experiment 3 yielded the highest lipid and carotenoid accumulation, with carotenoids at 7.23 mg g⁻¹ dry weight and lipids at 284.81 mg g⁻¹ dry weight, due to high light stress over an extended period. Although semi-continuous cultivation in Experiment 4 produced higher lipid content 297.98 mg g⁻¹ dry weight, frequent medium replacement and harvesting led to system instability. Nonetheless, the microalgae maintained consistent growth over time under these conditions.