ผลกระทบของความเข้มแสงสีขาวที่มีผลต่อการผลิตแคโรทีนอยด์ของจุลสาหร่าย *Chlorococcum humicola*

สุพัตรา บุญชิต และ วนิดา บุญทศ

บทคัดย่อ

แคโรทีนอยด์ที่ผลิตได้โดยกระบวนการชีวภาพนั้นมีสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่มีมูลค่าสูงซึ่งสามารถผลิตได้จากจุลสาหร่ายน้ำจืดสีเขียวหลายสายพันธุ์ วัตถุประสงค์ของโครงงานนี้ คือ การศึกษาผลกระทบของความเข้มของแสงสีขาวที่มีต่อการผลิตและสะสมแคโรทีนอยด์ของจุลสาหร่ายน้ำจืดสีเขียวสายพันธุ์ *Chlorococcum humicola* TISTR 8551 ภายใต้การเพาะเลี้ยงแบบกะในขวดรูปชมพู่ปริมาตร 2,000 mL ด้วยสารอาหารเหลว BG -11 สูตรปรับปรุงที่มีอัตราส่วนโดยโมลเริ่มต้นของไนเตรทต่อฟอสเฟต (N:P) เท่ากับ 31:1 โดยให้แสงสีขาวที่มีความเข้ม 3,500 Lux ระหว่างการเลี้ยงขั้นตอนสีเขียวเป็นระยะเวลา 9 วัน จากนั้นจึงทำการเลี้ยงต่อเนื่องในขั้นตอนสีแดงเป็นระยะเวลา 10 วัน โดยให้แสงสีขาวที่มีความเข้ม 3,500 – 50,000 Lux พบว่ากรณีของแสงสีขาวที่มีความเข้ม 25,000 และ 50,000 Lux มีผลกระทบเชิงบวกต่อการผลิตและสะสมแคโรทีนอยด์รวมของจุลสาหร่ายมากกว่า โดยมีผลผลิตแคโรทีนอยรวมสะสมและผลผลิตแคโรทีนอยด์รวมจำเพาะเท่ากับ 3.105 ± 0.295 – 3.167 ± 0.209 mg/L และ 0.163 ± 0.016 – 0.167 ± 0.011 mg/L/day ตามลำดับ ซึ่งมากกว่ากรณีของแสงสีขาวที่มีความเข้ม 3,500 และ 12,500 Lux ทั้งนี้เป็นผลจากการที่จุลสาหร่ายได้ความเครียดในระดับที่สูงกว่าเนื่องจากได้รับแสงที่มีความเข้มสูงเป็นระยะนาน นอกจากนี้แล้วจุลสาหร่ายที่ได้รับแสงที่มีความเข้ม 12,500 – 50,000 Lux ในขั้นตอนสีแดงพบว่าสามารถเจริญเติบโตและแบ่งเซลล์ได้มากกว่ากรณีของแสงที่มีความเข้ม 3,500 Lux จึงทำให้มีเซลล์จุลสาหร่ายในระบบการเลี้ยงในปริมาณที่มากกว่าจึงส่งผลให้ร้อยละของแคโรทีนอยด์รวมในน้ำหนักเซลล์แห้งมีค่าใกล้เคียงกัน ดังนั้นความเข้มแสงสีขาว 25,000 Lux เป็นสภาวะที่เหมาะสมที่สุดในการเลี้ยงเพื่อผลิตโรทีนอยด์ซึ่งมีค่าของผลผลิตแคโรทีนอยด์รวมสะสมและผลผลิตแคโรทีนอยด์รวมจำเพาะมากที่สุด

Faculty Of Engineering UBU

Effect of white light intensity on carotenoid accumulation of microalgae *Chlorococcum humicola*

Supattra Boonchit and Vanida Bunthod

Abstract

Carotenoids produced via bioprocesses are high-value antioxidants and can be produced from various green freshwater microalgae. This study aimed to investigate the effects of white light intensity on carotenoid production and accumulation in green freshwater microalgae *Chloroccocum humicola* TISTR 8551. The microalgae were cultivated in a 2,000 mL flask under a batch condition with a modified standard BG-11 culture medium having an initial molar ratio of nitrate to phosphate (N:P) of 31:1 and light intensity of 3,500 Lux during 9 days of a greenery cultivation stage. The microalgae were then cultivated in a reddening stage for 15 days in the presence of light intensity with a range of 3,500 – 50,000 Lux. It was found that the light having intensities of 25,000 and 50,000 Lux gave positive effects on both total carotenoids productivity and specific productivity with the figures of 3.105 ± 0.295 – 3.167 ± 0.209 mg/L and 0.163 ± 0.016 – 0.167 ± 0.011 mg/L/day, respectively. These figures were higher than those obtained from the cases of light having a low intensity of 3,500 and 12,500 Lux. This was due to a higher degree of cultivation stress exposed to the microalgae for a long reddening cultivation stage. Moreover, during the reddening cultivation stage, the microalgae exposed to the light intensities of 25,000 and 50,000 Lux had higher photosynthesis activities than those exposed to the light intensities of 3,500 and 12,500 Lux. This resulted in higher cell densities in the cultivation system. The percentage of total carotenoid in dried cell weight was slightly difference. Therefore, a white light intensity of 25,000 Lux was the optimum condition for cultivation the highest total carotenoids productivity and specific the most.

Faculty Of Engineering, UBU