

ผลกระทบของความเข้มแสงที่มีต่อการสะสมแคโรทีนอยด์ของจุลสาหร่าย

Chlorococcum humicola

ฉันทนา บุชบา และ นิภาดา มุลสินทร์

บทคัดย่อ

ปัจจุบันแคโรทีนอยด์ถูกนำมาใช้เป็นอาหารเสริมสุขภาพเนื่องจากมีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่สามารถผลิตได้จากจุลสาหร่ายน้ำจืดสีเขียวหลายสายพันธุ์ วัตถุประสงค์ของโครงการนี้ คือ การศึกษาผลกระทบของความเข้มของแสงสีเขียวที่มีต่อการผลิตและสะสมแคโรทีนอยด์ของจุลสาหร่ายน้ำจืดสีเขียวสายพันธุ์ *Chlorococcum humicola* TISTR 8551 ภายใต้การเพาะเลี้ยงแบบกะในเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพใช้แสงแบบอากาศยก (ALPBR) ปริมาตร 10 L ด้วยสารอาหารเหลว BG -11 สูตรปรับปรุงที่มีอัตราส่วนโดยโมลเริ่มต้นของไนโตรเจนต่อฟอสเฟต (N:P) เท่ากับ 31:1 โดยให้แสงสีเขียวที่มีความเข้ม 3,500 Lux ระหว่างการเลี้ยงขั้นตอนสีเขียวเป็นระยะเวลา 9 วัน จากนั้นจึงทำการเลี้ยงต่อเนื่องในขั้นตอนสีแดงเป็นระยะเวลา 15 วัน โดยให้แสงสีเขียวที่มีความเข้มในช่วง 3,500 – 100,000 Lux และเพิ่มระดับความเคียดให้กับจุลสาหร่ายด้วยการเติมเกลือ NaCl มีความเข้มข้นโดยรวม 300 mM แบบแบ่งเติมด้วยปริมาณเท่ากันสามครั้งทุก 5 วัน นอกเหนือจากการขาดแคลนธาตุอาหารไนโตรเจนในสารอาหารเหลวพบว่ากรณีของแสงสีเขียวที่มีความเข้มสูง (75,000 Lux และ 100,000 Lux) มีผลกระทบเชิงบวกต่อการผลิตและสะสมแคโรทีนอยด์รวมของจุลสาหร่าย โดยมีร้อยละของแคโรทีนอยด์รวมในน้ำหนักเซลล์แห้งมากที่สุดเท่ากับ 0.305 ± 0.027 และ 0.308 ± 0.034 ตามลำดับ ซึ่งมากกว่ากรณีของแสงสีเขียวที่มีความเข้มต่ำ (3,500 Lux) และความเข้มปานกลาง (12,500 – 25,000 Lux) อย่างไรก็ตามการเลี้ยงจุลสาหร่ายในกรณีของแสงสีเขียวที่มีความเข้ม 75,000 Lux และ 100,000 Lux นั้นมีเซลล์ตายในสัดส่วนที่มากกว่ากรณีของแสงสีเขียวที่มีความเข้มต่ำและปานกลางจึงทำให้มีผลผลิตแคโรทีนอยด์รวมสะสมมีค่าน้อยกว่ากรณีของแสงสีเขียวที่มีความเข้มต่ำและปานกลาง และพบว่าระดับความเค็มที่เพิ่มขึ้นนี้มีผลกระทบค่อนข้างมากต่อการตายของเซลล์จุลสาหร่ายสำหรับกรณีของแสงสีเขียวที่มีความเข้มสูง ในขณะที่มีผลกระทบเพียงเล็กน้อยสำหรับกรณีของแสงสีเขียวที่มีความเข้มต่ำและปานกลาง

Effect of light intensity on carotenoid accumulation of microalga

Chlorococcum humicola

Chantana Butsaba and Nipada Moonsin

Abstract

Recently, carotenoids have been used as a food supplement due to their anti-oxidant property 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 *Chlorococcum humicola* TISTR 8551. The microalgae were cultivated in a 10-L ALPBR 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 red stage for 15 days in the presence of light intensity with a range of 12,500 – 100,000 Lux. To increase stress conditions apart from nitrate and phosphate starvation, NaCl with a concentration of 300 mM was added into the culture medium with equal amounts 3 times every 5 days to achieve a final concentration. It was found that the light having intensities of 75,000 and 100,000 Lux gave positive effects on the percentage of total carotenoids in dried cell weight with figures of 0.305 ± 0.027 and 0.308 ± 0.034 , respectively. These figures were higher than those obtained from the cases of light having low intensity (3,500 Lux) and medium intensities (75,000 – 100,000 Lux). However, due to a higher fraction of dead cells, the productivities of accumulative total carotenoids obtained from the cases of high light intensities were lower than those obtained from the cases of low and medium light intensities. Moreover, an increasing degree of salinity provided positive effects on cell drying for the case of high light intensity while this was not for the cases of low and medium light intensity.