

ผลกระทบของเกลือที่มีต่อการผลิตแคโรทีนอยด์ในจุลสาหร่ายสีเขียว *Chlorococcum humicola*

นางสาวขวัญกมล เพชรปานกัน

นางสาวสุพิชญา สายพิณ

## บทคัดย่อ

จุลสาหร่ายสีเขียวเป็นแหล่งธรรมชาติที่มีศักยภาพในการผลิตแคโรทีนอยด์ซึ่งเป็นสารชีวเคมีที่มีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ วัตถุประสงค์ของโครงการนี้ คือ การศึกษาผลกระทบของเกลือที่มีต่อการผลิตแคโรทีนอยด์ในจุลสาหร่ายสีเขียวสายพันธุ์ *Chlorococcum humicola* TISTR 8551 ภายใต้การเลี้ยงแบบกะในระบับห้องปฏิบัติการด้วยสารอาหารเหลว BG -11 สูตรมาตรฐานและให้แสงที่มีความเข้ม 3,000 Lux ในการเลี้ยงชั้นตอนสีเขียวเป็นระยะเวลา 13 วัน โดยมีความเข้มข้นของไนเตรทและฟอสเฟตคงเหลือในสารอาหารเหลวร้อยละ 60.69 และ 1.48 ตามลำดับ จากนั้นจึงทำการเลี้ยงในชั้นตอนสีแดงเป็นระยะเวลา 15 วัน โดยเพิ่มความเข้มแสงเป็น 30,000 Lux และเพิ่มระดับความเค็มโดยรวมในสารอาหารเหลวโดยการเติมเกลือด้วยปริมาณเท่ากัน 3 ครั้งทุก 5 วัน เพื่อให้ได้ความเข้มข้นโดยรวมของเกลือในสารอาหารเหลวเท่ากับ 200 mM โดยเกลือที่ใช้ศึกษาประกอบด้วย KCl และ  $MgCl_2$  เมื่อสิ้นสุดการเลี้ยงในชั้นตอนสีแดงพบว่าความเข้มข้นของแคโรทีนอยด์รวมภายในเซลล์ของจุลสาหร่ายมีค่าขึ้นจากการเลี้ยงในชั้นตอนสีเขียวถึง 1.2 เท่า ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่าภายใต้สภาวะขาดแคลนฟอสเฟตและได้รับแสงที่มีความเข้มสูงนั้นจุลสาหร่ายถูกกระตุ้นให้เพิ่มการผลิตและสะสมแคโรทีนอยด์รวมภายในเซลล์ การเพิ่มความเค็มให้จุลสาหร่ายโดยการเติมเกลือ KCl และ  $MgCl_2$  ในชั้นตอนสีแดงนั้นพบว่ามีปริมาณแคโรทีนอยด์รวมสะสมต่อน้ำหนักเซลล์แห้งเท่ากับ 3.47 และ 3.37 mg/g DW ตามลำดับ นอกจากนี้แล้วยังพบว่าจุลสาหร่ายมีน้ำหนักเซลล์แห้งสะสมเพิ่มขึ้นเกือบหนึ่งเท่าของน้ำหนักเซลล์แห้งในชั้นตอนสีเขียวเมื่อสิ้นสุดการเลี้ยงในชั้นตอนสีแดงชี้ให้เห็นว่าเกลือนอกจากกระตุ้นให้จุลสาหร่ายผลิตแคโรทีนอยด์แล้วยังมีส่วนช่วยให้จุลสาหร่ายสามารถใช้ไนเตรทในการสังเคราะห์แสงได้ภายใต้สภาวะขาดแคลนฟอสเฟตและได้รับแสงที่มีความเข้มสูง อย่างไรก็ตามพบว่าปริมาณแคโรทีนอยด์รวมสะสมที่สกัดได้จากเซลล์จุลสาหร่ายสำหรับกรณีที่เติมเกลือ KCl และ  $MgCl_2$  นั้นมีค่าเท่ากับ 76.87 และ 73.05 mg/L ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยแสดงให้เห็นว่าชนิดของเกลือมีผลกระทบต่อการผลิตและสะสมแคโรทีนอยด์รวมของเซลล์จุลสาหร่าย *Chlorococcum humicola* เพียงเล็กน้อย

## Effect of salts on carotenoid production on green microalgae

### *Chlorococcum humicola*

Kwankamol Phetpankan and Supitchaya Saipin

#### Abstract

Green microalgae have been recognized as natural potential sources for carotenoid production due to their anti-oxidant properties. This study aims to investigate the effects of salts on carotenoid production in green microalgae *Chlorococcum humicola* TISTR 8551. The algae were cultivated on a laboratory scale under a batch condition in a standard BG-11 culture medium and light intensity of 3,000 Lux during the green stage for 13 days. They were then cultivated in the red stage for 15 days in the culture medium which the remained concentration of nitrate and phosphate about 60.69 and 1.48 % of the initial concentration. The light intensity was also increased to 30,000 Lux. The degree of salinity in the culture medium was increased by introducing salts with the same amount for three times during 5 days to obtain the total salt concentration of 200 mM. The salts used were KCl and MgCl<sub>2</sub>. At the end of red stage, the amount of accumulated total carotenoid was 1.2 times higher than that of conventional single-stage batch cultivation. This indicated that under deficiency of phosphate and high light intensity, the algae was stimulated to increase the total carotenoid production and accumulation in the cells. Under a higher level of stress cultivation by adding salt, carotenoid contents obtained were 3.47 and 3.37 mg/g DW for KCl and MgCl<sub>2</sub>, respectively. Moreover, algae dry weight accumulation gained from both salt were about one time of the green stage cultivation. The results indicated that the two different salts helped the algae increase not only carotenoid production but also using nitrate in photosynthesis under phosphate deficiency and high light intensity. However, the total carotenoid accumulated in the algae obtained at the end of the red stage with KCl and MgCl<sub>2</sub> conditions were 76.87 and 73.05 mg/L which was little difference. This indicated that the different type of salt provided a slight effect on the carotenoid production and accumulation of the microalgae *Chlorococcum humicola*.