

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : MRG5180101
ชื่อโครงการ : ศักยภาพของพอลิเอมีนต้านภาวะกดดันเนื่องจากแสงในไซยาโนแบคทีเรีย *Synechocystis* sp. PCC 6803
ชื่อนักวิจัย : ดร.เสาวรัตน์ จันทะโร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
E-mail Address : saowarath@gmail.com
ระยะเวลาโครงการ: 15 เดือนพฤษภาคม 2551 – 14 พฤษภาคม 2553

จากการศึกษาผลของภาวะกดดันเนื่องจากแสงต่อชีวสังเคราะห์ของพอลิเอมีน และศึกษาการควบคุมระดับยีนและระดับโปรตีนของเอนไซม์ที่กระตุ้นการสร้างพอลิเอมีนภายใต้ภาวะกดดันเนื่องจากแสงในไซยาโนแบคทีเรีย *Synechocystis* sp. PCC 6803 โดยเราได้เลือกภาวะกดดันเนื่องจากแสงยูวี หรืออัลตราไวโอเล็ตเป็นหลักนั้น พบว่าเซลล์ *Synechocystis* ที่ได้รับการสัมผัสกับแสงหรือรังสียูวีเอและยูวีบีที่มีความเข้ม 11.0-13.0 วัตต์ต่อตารางเมตร และ 1.2-1.3 วัตต์ต่อตารางเมตร ตามลำดับ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จะเจริญเติบโตลดลง ในขณะที่รังสียูวีซี (1.0-1.3 วัตต์ต่อตารางเมตร) มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของไซยาโนแบคทีเรียเพียงเล็กน้อยทั้งที่การลดลงของอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงลดลงถึงประมาณ 18 เปอร์เซ็นต์สัมพันธ์จากอัตราเริ่มต้น รังสียูวีเอและยูวีบีส่งผลลดปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ และแคโรทีนอยด์ภายในเซลล์ขณะที่ยูวีซีลดปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ แต่ไม่มีผลกระทบต่อปริมาณแคโรทีนอยด์ภายในเซลล์ สำหรับปริมาณพอลิเอมีนนั้น พบว่ารังสียูวีเอไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณสเปอร์มิดีนภายในเซลล์ แต่ยูวีบีและยูวีซีมีผลทำให้ปริมาณของสเปอร์มิดีน ลดลงถึง 25 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และที่สำคัญพบว่า การที่เซลล์ได้รับรังสีทั้งสามชนิดทำให้ปริมาณสเปอร์มิดีนที่ไม่สามารถละลายในกรดเปอร์คลอริกได้ (ซึ่งจัดเป็นพอลิเอมีนในรูปแบบบาวนด์ซึ่งจับกับโมเลกุลที่มีประจุลบภายในเซลล์) ลดลง ที่สำคัญคือ พิเวเทรสซินและสเปอร์มินซึ่งมีปริมาณเพียงเล็กน้อยภายในเซลล์ได้รับการกระตุ้นจากรังสียูวีบีและยูวีซีเพิ่มขึ้นประมาณ 3 และ 8 เท่า ตามลำดับ การเปลี่ยนแปลงปริมาณพอลิเอมีนที่ได้รับการกระตุ้นจากรังสียูวีบีและยูวีซีสอดคล้องกับผลการเปลี่ยนแปลงในระดับ mRNA ของยีนอะจินินดีคาร์บอกซิเลส แต่ไม่สอดคล้องกับระดับโปรตีน และยังพบอีกว่า ระดับทรานสคริปต์ของยีน *adc1* เพิ่มขึ้นในขณะที่ทรานสคริปต์ของยีน *adc2* ลดลงภายใต้ภาวะกดดันเนื่องจากแสงยูวีบีและยูวีซี

คำหลัก : พอลิเอมีน, รังสียูวี, *Synechocystis*

Abstract

Project Code: MRG5180101
Project Title : Potential of Polyamines against light stress in cyanobacterium *Synechocystis* sp. PCC 6803
Investigator : Dr.Saowarath Jantaro Chulalongkorn University
E-mail Address : saowarath@gmail.com
Project Period : 15 May 2008 –14 May 2010

This study has been focusing to understand the effect of light stress upon polyamine biosynthesis and the regulations on their transcriptional and translational levels of polyamine-biosynthetic enzyme under light stress, especially UV radiation, in cyanobacterium *Synechocystis* sp. PCC 6803. To investigate the short term effect of ultraviolet (UV) radiations on changes in pigments and polyamine contents, *Synechocystis* sp. PCC 6803 cells after exposure to UV-radiation were extracted by dimethylformamide and perchloric acid for pigments and polyamines determination, respectively. Cell growth was slightly decreased after 1 h exposure to UV-A (11.0-13.0 W.m⁻²) and UV-B (1.2-1.3 W.m⁻²) radiations. UV-C (at 1.0-1.3 W.m⁻²) had little effect on cell growth despite the decrease of photosynthetic rate by about 18%. UV-A and UV-B decreased the contents of chlorophyll a and carotenoids whereas UV-C decreased chlorophyll a but had no effect on carotenoids. Spermidine contents were unaffected by UVA, in contrast to the reduction of 25 and 50% by UV-B and UV-C, respectively. All three types of UV-radiation particularly reduced perchloric acid-insoluble spermidine (which is classified to bound polyamines associating to negatively charged-biomolecules). Importantly, putrescine and spermine which accounted for less than 1% of intracellular polyamines were increased by about three- to eight-fold by UV-B and UV-C, respectively. The changes in polyamines contents by UV-B and UV-C were consistent with the changes in transcript levels of arginine decarboxylase mRNA, but not with the protein levels. The decrease in the transcripts of *adc2* but not *adc1* was observed with UV-B and UV-C treatments.

Keywords : Polyamines, UV radiation, *Synechocystis*