

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา และสายพันธุกรรม ในการศึกษาอนุกรม-
วิธานของไซยาโนแบคทีเรียบริเวณน้ำพุร้อนบางแหล่งในประเทศไทย

ผู้เขียน นางสาวอุดมลักษณ์ สมพงษ์

ปริญญา วิทยาศาสตร์ดุสิตบัณฑิต (ชีววิทยา)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ. ดร. ยูดี	พีรพรพิศาล	ประธานกรรมการ
Prof. Dr. Richard W. Castenholz		กรรมการ
รศ. ดร. สมบูรณ์	อนันตลาโกชัย	กรรมการ
รศ. ดร. สมพร	สุนห์ลือชานนท์	กรรมการ

บทคัดย่อ

ไซยาโนแบคทีเรียเป็นแบคทีเรียเพียงชนิดเดียวที่สังเคราะห์แสงแล้วได้ออกซิเจน และ
น่าสนใจที่สามารถเจริญได้ภายใต้สภาวะที่มีอุณหภูมิสูงและสภาพแวดล้อมรุนแรงอื่นๆ การจัดจำแนก
แบคทีเรียเหล่านี้ทำได้ยากเนื่องจากบางชนิดไม่สามารถเพาะเลี้ยงได้ และยังมีข้อจำกัดของการใช้
ลักษณะทางสัณฐานวิทยาในการจัดจำแนก ในงานวิจัยนี้ได้เก็บตัวอย่างไซยาโนแบคทีเรียจากน้ำพุ-
ร้อน 6 แห่ง ในประเทศไทย ช่วงอุณหภูมิระหว่าง 40-75°C นำตัวอย่างที่เก็บรวบรวมได้ไปเพาะเลี้ยง
เพื่อจัดจำแนกโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา และการวิเคราะห์ทางอณูชีวโมเลกุลโดยใช้ลำดับเบส
16S rDNA เพื่อศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ ผลการศึกษาได้พบไซยาโนแบคทีเรียทั้งหมด 14
ชนิด จากการศึกษาโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ ไซยาโนแบคทีเรียชนิดเด่นที่พบคือ *Synechococcus* cf.
lividus Copeland, *Cyanothece* sp., *Phormidium* cf. *boryanum* (Bory ex Gomont) Anagnostidis and
Komárek และ *Leptolyngbya* sp. การศึกษาลักษณะทางสายพันธุกรรมของไซยาโนแบคทีเรียที่
เพาะเลี้ยงได้ในอาหารเลี้ยงเชื้อทั้งหมด 55 ตัวอย่าง และวิเคราะห์โดยใช้วิธี denaturing gradient gel
electrophoresis (DGGE) 80 ตัวอย่าง ซึ่งเป็นตัวอย่างที่ใช้การจำแนกทางสัณฐานวิทยาตัดสินได้ยาก
พบว่าความหลากหลายของไซยาโนแบคทีเรียจะลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น แต่การวิเคราะห์โดยใช้วิธี
DGGE สามารถแสดงความหลากหลายในกลุ่มที่ไม่สามารถแยกความแตกต่างโดยใช้ลักษณะทาง

สัณฐานวิทยาได้ ความหลากหลายทางอนุชีวโมเลกุลของไซยาโนแบคทีเรียมีความสัมพันธ์กับ อุณหภูมิและลักษณะทางภูมิประเทศ เมื่อวิเคราะห์จากตัวอย่างไซยาโนแบคทีเรียจากน้ำพุร้อนทั้งทาง ภาคเหนือและภาคใต้ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของลักษณะทางสัณฐานวิทยาของไซยาโนแบคทีเรีย และปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมต่างๆ ภายในช่วงอุณหภูมิและฤดูกาล โดยใช้โปรแกรมทางสถิติ พบว่า *Synechococcus* cf. *lividus*, *Cyanothece* sp. และ *Phormidium* cf. *boryanum* มีความสัมพันธ์เชิงบวก กับน้ำพุร้อนทางภาคเหนือ ในช่วงอุณหภูมิสูงตั้งแต่ 50-75°C เนื่องจากเป็นชนิดเด่น ไซยาโน-แบคทีเรียบางชนิดมีความสัมพันธ์กับปัจจัยทางกายภาพและเคมีบางประการ เช่น ค่าการนำไฟฟ้า soluble reactive phosphorus ในเตรต แอมโมเนียม ปริมาณซัลไฟด์ที่ละลายน้ำ และซัลเฟต รูปแบบ การกระจายของไซยาโนแบคทีเรีย 16S rDNA gene DGGE banding พบว่ารูปแบบ DGGE ในน้ำพุ ร้อนหลายแหล่งมีความแตกต่างกันในระหว่างช่วงอุณหภูมิ แต่ไม่แตกต่างกันในแต่ละฤดูกาล

Thesis Title Morphological and Phylogenic Criteria in Taxonomic Studies of Cyanobacteria at Some Hot Spring Areas in Thailand

Author Miss Udomluk Sompong

Degree Doctor of Philosophy (Biology)

Thesis Advisory Committee

Assoc. Prof. Dr. Yuwadee Peerapornpisal	Chairperson
Prof. Dr. Richard W. Castenholz	Member
Assoc. Prof. Dr. Somboon Anuntalabhochai	Member
Assoc. Prof. Dr. Somporn Choonluchanon	Member

ABSTRACT

The cyanobacteria are the only oxygenic photosynthetic bacteria of interest due to their ability to grow under high temperature and in other extreme environments. Classification of these bacteria is difficult due to the inability to culture some of them and the limited morphological features. Samples of cyanobacteria were collected from six hot springs in Thailand with the water temperatures ranging from 40 to 75°C. They were cultured for classification by morphological characteristics and molecular analysis of the 16S rDNA sequence to establish the biodiversity. Fourteen cyanobacterial morphotypes were encountered under microscopic examination. The dominant species of cyanobacteria were found to be *Synechococcus* cf. *lividus* Copeland, *Cyanothece* sp., *Phormidium* cf. *boryanum* (Bory ex Gomont) Anagnostidis and Komárek and *Leptolyngbya* sp. The study on the genetic trait of 55 clones of cyanobacteria capable of growing in culture medium and additional 80 morphologically indistinguishable samples analysed using denaturing gradient gel electrophoresis (DGGE) indicated the decrease in morphological diversity with increasing water temperature. However, the

DGGE analysis was able to establish the diversity of the morphologically indistinguishable cyanobacterial species. Molecular diversity was found to be related to both temperature and geographical boundaries in cyanobacterial samples of hot springs from the northern and southern regions. The computer statistical packages were used to analyse the relationship between cyanobacterial morphotype abundance and environmental variables within each temperature range and season. *Synechococcus* cf. *lividus*, *Cyanothece* sp. and *Phormidium* cf. *boryanum* had a positive correlation with the hot springs in the northern Thailand in a higher range of temperature from 50-75°C because they were dominant species. Certain morphotypes were related to some physico-chemical factors such as conductivity, soluble reactive phosphorus, nitrate, ammonium, dissolved sulfide and sulfate. The DGGE banding patterns of cyanobacterial 16S rDNA gene analysis indicated that the DGGE profiles in many hot springs were different between temperature ranges but not in each season.