หัวข้อวิทยานิพนธ์	การควบคุมไซยาโนแบคทีเรียที่เป็นพิษ และไมโครซิสตินด้วยแบคทีเรียที่ตรึงบนวัสดุแก้วพรุนแบบลอยน้ำ
ผู้เขียน	นายดนุพล บุญบางเก็ง
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (จุลชีววิทยาประยุกต์)
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จีรพร เพกเกาะ

บทคัดย่อ

แหล่งน้ำจืดหลายแห่งในประเทศไทยประสบปัญหาการเจริญอย่างรวดเร็วของไซยาโนแบคทีเรียที่สร้างสารพิษที่เป็นอันตราย ดังนั้น การกำจัดไซยาโนแบคทีเรีย และสารพิษออกจากแหล่งน้ำจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น งานวิจัยนี้ ได้ศึกษาประสิทธิภาพของ *Bacillus* sp. AK3 ในการควบคุมไซยาโนแบคทีเรีย และย่อยสลายไมโครซิสติน รวมทั้งได้พัฒนาวิธีการตรึงเซลล์บนวัสดุแก้วพรุนแบบลอยน้ำ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ควบคุมไซยาโนแบคทีเรีย และไมโครซิสตินในแหล่งน้ำธรรมชาติ จากการศึกษาพบว่า *Bacillus* sp. AK3 สามารถควบคุมการเจริญของ *Cylindrospermopsis* sp. C013, *Dolichospermum* sp. C014 และ *Microcystis* sp. C028 ได้ 100% ภายใน 36 ชั่วโมง และพบว่า pH และอุณหภูมิที่ศึกษา ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพในการควบคุมไซยาโนแบคทีเรีย จากการศึกษากลไกของ *Bacillus* sp. AK3 ในการควบคุมไซยาโนแบคทีเรีย พบว่า *Bacillus* sp. AK3 สามารถควบคุมไซยาโนแบคทีเรียได้ทั้งทางตรง และทางอ้อม นอกจากนี้ *Bacillus* sp. AK3 สามารถย่อยสลาย microcystin-RR ที่ความเข้มข้น 15 μg/L ได้ 79 % ภายใน 3 วัน จากการแปรผันระยะเวลาในการตรึงเซลล์แบคทีเรีย พบว่า การยึดเกาะของแบคทีเรียบนวัสดุมีความคงที่ ในชั่วโมงที่ 24 เป็นต้นไป โดยมีจำนวนแบคทีเรียที่ยึดเกาะบนวัสดุเท่ากับ 11×10^{8} CFU/g จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการควบคุมไซยาโนแบคทีเรียระหว่างแบคทีเรียที่ตรึงบนวัสดุแก้วพรุน และเซลล์อิสระ พบว่า ภายในระยะเวลา 3 วัน แบคทีเรียที่ตรึงบนวัสดุแก้วพรุนสามารถควบคุม *Microcystis* sp. C028 ได้ 100% ขณะที่แบคทีเรียเซลล์อิสระควบคุมได้เพียง 9.06 % และจากการใช้ *Bacillus* sp. AK3 ที่ตรึงบนวัสดุแก้วพรุนในการควบคุม *Microcystis* spp. และไมโครซิสตินจากธรรมชาติ ในคอลัมน์แก้ว 10 ลิตร พบว่า *Bacillus* sp. AK3 ที่ตรึงบนวัสดุแก้วพรุนสามารถควบคุม *Microcystis* spp. และไมโครซิสตินได้ดี จากการจัดจำแนกแบคทีเรียด้วยการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน 16s rRNA พบว่า *Bacillus* sp. AK3 มี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับ *Bacillus vallismortis* งานวิจัยนี้เป็นรายงานครั้งแรกที่ใช้ *B. vallismortis* ที่ตรึงบนวัสดุลอยน้ำในการควบคุมไซยาโนแบคทีเรีย และย่อยสลายไมโครซิสตินได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงอาจเป็นแนวทางในการนำแบคทีเรียไปประยุกต์ใช้ในแหล่งน้ำธรรมชาติได้ต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Biocontrol of Toxic Cyanobacteria and Microcystin Using Bacteria Immobilized on Floating Porous Glass
Author	Mr. Danuphon Boonbangkeng
Degree	Master of Science (Applied Microbiology)
Advisor	Assistant Professor Dr. Jeeraporn Pekkoh

ABSTRACT

Many freshwater resources in Thailand face problem from toxic cyanobacterial blooms. There is a need to eliminate these cyanobacteria and their toxins from water resources. This research investigated the efficacy of *Bacillus* sp. AK3 for controlling various toxic cyanobacteria and degradation of microcystin. An immobilized method for algicidal bacteria on floating porous glass was developed for application in natural water resources. Inhibitory effect of *Bacillus* sp. AK3 against *Cylindrospermopsis* sp. C013, *Dolichospermum* sp. C014 and *Microcystis* sp. C028 reached 100% within 36 hours. Algicidal activities were not affected by pH or temperature. Both supernatant and *Bacillus* sp. AK3 cells showed algicidal activity, suggesting that *Bacillus* sp. AK3 could directly or indirectly control on *Microcystis* sp. C028 cells. Approximately 79% of microcystin-RR (15 μg/L) was degraded by this bacterium within 3 days. In immobilization experiment, bacterial attachment on material surface was stable after 24 hours. Each gram of immobilized material contained 11×10^8 CFU. In comparative experiment between immobilized-bacteria and free cells in controlling *Microcystis* sp. C028, the algicidal activity of immobilized-bacteria reached 100% within 3 days, compared to only 9.06% in free cells. The immobilized-bacteria were tested in 10 L glass column to control natural *Microcystis* spp. blooms. The immobilized-bacteria can effectively control both *Microcystis* spp. and microcystin-RR. *Bacillus* sp. AK3 was identified as *Bacillus vallismortis* based on 16s rRNA gene sequence analysis. This is the first report on immobilization of *B. vallismortis* in floating material to control cyanobacteria and microcystin. This research could be applied in natural water resources.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved