

รูปแบบ Abstract (บทคัดย่อ)

Project Code : TRG5780094

(รหัสโครงการ) TRG๕๗๘๐๐๙๔

Project Title : A photosynthetic phosphorus removal system using a genetic modified filamentous cyanobacterium

(ชื่อโครงการ) ระบบกำจัดฟอสฟอรัสแบบใช้แสงโดยไซยาโนแบคทีเรียสายพันธุ์กลายแบบเส้นสาย

Investigator : Surachet Burut-Archanai, National Center for Genetic Engineering and Biotechnology

(ชื่อนักวิจัย) สุรเชษฐ์ บุรุษอาชาไนย ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ

E-mail Address : surachet.bur@biotec.or.th

Project Period : 2 years 6 months

(ระยะเวลาโครงการ) ๒ ปี ๖ เดือน

Phosphorus (P) removal from recirculating aquaculture system wastewater was successful in this study. A five-liter photobioreactor was simply operated as bubbling column for this process. A filamentous cyanobacterium *Anabaena* sp. PCC 7120 strain $\Delta all4501$ was effective for this removal over the wild type strain. The *all4501* was identified here as the negative regulator for phosphate-sensing system. Inactivation of the *all4501* gene resulted in constitutive expression of Pho regulon genes indicated by activities of alkaline phosphatase and phosphate-specific transport system. Growth curves of wild type and $\Delta all4501$ strains were similar, however, the $\Delta all4501$ strain took up phosphate in the growth medium faster than the wild type. The initial rate of phosphate uptake of the $\Delta all4501$ strain was 8-times higher than the wild type. In addition, the cellular P concentration of the $\Delta all4501$ was 2-times higher than the wild type by storing in form of polyphosphate granules. After cells inoculation, the

photobioreactor could be repeatedly used for phosphorus removal up to 10 cycles with the average phosphorus removal efficiency of 57.4 % and 96.9 % for wild type and $\Delta all4501$ strains, respectively.

การทดลองนี้ประสบความสำเร็จในการกำจัดฟอสฟอรัสจากน้ำเสียจากระบบเลี้ยงสัตว์น้ำแบบหมุนเวียนได้ โดยทำการทดลองในถังปฏิกรณ์แบบใช้แสงขนาด 5 ลิตร เติมน้ำแบบคอลลิมให้อากาศ โดยใช้ไซยาโนแบคทีเรียแบบเส้นสาย *Anabaena* sp. PCC 7120 สายพันธุ์ $\Delta all4501$ ซึ่งมีประสิทธิภาพเหนือกว่าสายพันธุ์ดั้งเดิม การทดลองนี้ได้ยืนยันแล้วว่า ยีน *all4501* เป็นตัวควบคุมการตอบสนองเชิงลบ ในระบบตรวจวัดฟอสเฟต การยับยั้งการทำงานของยีน *all4501* นี้ ส่งผลให้มีการแสดงออกของยีนใน โฟ เรคคูลอนตลอดเวลา โดยตรวจวัดจากกิจกรรมของเอนไซม์ แอลคาไลน์ ฟอสฟาเตส และระบบขนส่งฟอสเฟตแบบจำเพาะ การเติบโตของสายพันธุ์กลาย $\Delta all4501$ และสายพันธุ์ดั้งเดิมนั้นเหมือนกัน แต่สายพันธุ์กลาย $\Delta all4501$ นั้นลดปริมาณฟอสเฟตในอาหารได้รวดเร็วกว่าสายพันธุ์ดั้งเดิม โดยศึกษาอัตราการขนส่งฟอสเฟตเริ่มต้นพบว่า สายพันธุ์ $\Delta all4501$ นั้นขนส่งฟอสเฟตได้เร็วกว่าสายพันธุ์ดั้งเดิมถึง 8 เท่า และสายพันธุ์ $\Delta all4501$ ยังสะสมฟอสฟอรัสในเซลล์ได้มากกว่าสายพันธุ์ดั้งเดิม 2 เท่า โดยสะสมอยู่ในรูปของ พอลิฟอสเฟต การกำจัดฟอสฟอรัสโดยในถังปฏิกรณ์แบบใช้แสงนี้ สามารถใช้ซ้ำได้ถึง 10 รอบจากการลงเชื้อเริ่มต้นเพียงครั้งเดียว โดยประสิทธิภาพการกำจัดฟอสฟอรัสโดยเฉลี่ยของสายพันธุ์ $\Delta all4501$ ได้สูงถึง 96.9 % ในขณะที่สายพันธุ์ดั้งเดิมได้เพียง 57.4 %

Keywords : cyanobacteria, *Anabaena* sp. PCC 7120, negative regulator, phosphorus removal

(คำหลัก) ไซยาโนแบคทีเรีย, *Anabaena* sp. PCC 7120, ตัวควบคุมการตอบสนองเชิงลบ, การกำจัดฟอสฟอรัส