

กนกวรรณ หนูช่วย 2552: การผลิตเมทานอลจากก๊าซชีวภาพด้วยเชื้อเมทาโนโทรฟบน
ตัวกลางลอยในถังปฏิกริยาชีวภาพชนิดกึ่งต่อเนื่อง ปริณญูวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
(วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม อาจารย์ที่
ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์วิไล เจียมไชยศรี, D.Tech.Sc. 107 หน้า

งานวิจัยนี้ได้ทำการทดลองเพื่อหาชนิดของตัวกลาง ระยะเวลาเก็บเกี่ยวสารละลายและอัตราการ
หมุนเวียนสารละลายที่เหมาะสมในการผลิตเมทานอลจากก๊าซชีวภาพในถังปฏิกริยาชนิดกึ่งต่อเนื่องที่มี
เชื้อเมทาโนโทรฟเกาะอยู่บนตัวกลางลอยในสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ผสมเกลือแมกนีเซียมคลอไรด์
โดยทำการศึกษานิตของตัวกลางลอย 2 แบบ คือ เม็ดพลาสติกทรงกลมและฟองน้ำรูปลูกบาศก์ศึกษา
ระยะเวลากักเก็บสารละลายในถังปฏิกริยาได้แก่ 1, 3 และ 5 วันและศึกษาอัตราการหมุนเวียนสารละลาย
ได้แก่ 2 20 และ 200 มิลลิลิตรต่อนาที

ผลการทดลองเมื่อกำหนดระยะเวลากักเก็บที่ 5 วันพบว่า ปริมาณเมทานอลที่ผลิตได้มีแนวโน้ม
เพิ่มสูงขึ้นทั้งสองชนิดของตัวกลางโดยสูงสุดในวันที่ 14 ของการเดินระบบ ปริมาณเมทานอลสะสม
ตลอดระยะเวลาการเดินระบบ 30 วันมีค่าเท่ากับ 5,699 และ 5,032 ไมโครโมลาร์สำหรับตัวกลางชนิด
ฟองน้ำและเม็ดพลาสติกตามลำดับ แต่อัตราการผลิตเมทานอลของระบบที่ใช้ฟองน้ำมีค่าสูงกว่าที่ใช้เม็ด
พลาสติกเป็นตัวกลาง (39.68 และ 27.63 ไมโครโมลาร์ต่อวัน ตามลำดับ) เมื่อใช้ระบบที่ใช้ตัวกลางชนิด
ฟองน้ำและลดระยะเวลากักเก็บเป็น 1 และ 3 วัน พบว่าเมทานอลผลิตได้สูงสุดในวันที่ 11 และ 15 วัน
ของการเดินระบบ โดยปริมาณเมทานอลสะสมมีค่าเท่ากับ 1,575 และ 1,641 ไมโครโมลาร์ เมื่อแปรผัน
อัตราเร็วในการหมุนเวียนสารละลายพบว่าเมื่อเพิ่มอัตราเร็ว ปริมาณเมทานอลที่ผลิตได้มีแนวโน้ม
เพิ่มขึ้น ปริมาณเมทานอลสะสมตลอดระยะเวลาเดินระบบ 30 วันที่ระยะเวลากักเก็บ 5 วัน มีค่าเท่ากับ
8,648, 5,699 และ 5,297 ไมโครโมลาร์ที่อัตราเร็ว 200 20 และ 2 มิลลิลิตรต่อนาที ตามลำดับและจาก
เทคนิคพีชตรวจพบปริมาณเชื้อเมทาโนโทรฟ Type II สูงกว่า Type I โดยมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 26.87 และ
12.67 ของจุลินทรีย์ทั้งหมด ตลอดระยะเวลาการศึกษาทั้งสองชนิดตัวกลาง นอกจากนี้ยังพบว่าสัดส่วน
ของเชื้อเมทาโนโทรฟ Type II ที่มากกว่าร้อยละ 20 จะพบการผลิตเมทานอลในทุกระยะเวลากักเก็บ แต่
เมื่อเชื้อเมทาโนโทรฟ Type II ลดลงจนถึงร้อยละ 10 จะไม่พบการผลิตเมทานอลในระบบและจะพบการ
ผลิตเมทานอลในความเข้มข้นคงที่ตั้งแต่วันที่ 20 เป็นต้นไปในทุกอัตราการหมุนเวียนสารละลายโดยพบ
สัดส่วนของเชื้อเมทาโนโทรฟ Type II ร้อยละ 20 เช่นกัน

Kanokwan Noochouy 2009: Biological Methanol Production from Biogas by Methanotroph Attached on Floating Media in Semi Continuous Bioreactor. Master of Engineering (Environmental Engineering), Major Field: Environmental Engineering, Department of Environmental Engineering. Thesis Advisor: Associate Professor Wilai Chiemchaisri, D.Tech.Sc. 107 pages.

The objective of this study is to find optimal type of media, hydraulic retention time (HRT) and liquid recirculation rate (LRR) for methanol production by the semi-continuous bioreactor consisting of methanotrophs attached on floating media in phosphate buffer solution containing magnesium chloride. Types of floating media were plastic beads and sponge cubes. The hydraulic retention time was varied at 1, 3 and 5 days and the liquid recirculation rate was varied at 2, 20 and 200 mL/min.

The results showed that methanol production was increasing at the HRT of 5 days and gave maximum concentration at day 14th, and then it was decreasing. The methanotroph attached on both floating media gave slight differences in methanol production (5,699 and 5,032 μM , respectively) during 30 days operation. But sponge media gave higher methanol concentration than beads media (39.68 and 27.63 $\mu\text{M/day}$, respectively). The methanotroph attached on sponge at the HRT of 1 and 3 days gave maximum methanol concentration at day 11st and 15th. Methanol production at the HRT of 1 and 3 days were 1,575 and 1,641 μM , respectively. The methanotroph attached on sponge at the LRR of 200, 20 and 2 mL/min gave methanol production of 8,648 5,699 and 5,297 μM , respectively. These results indicated that increasing liquid recirculation rate yielded higher methanol concentration. Besides, types and quantities of methanotroph was studied by FISH technique, Type II was found more than Type I and was 26.87% and 12.67% in average for microbial population of all operation. When Type II was found more than 20%, methanol was produced at all HRTs. While Type II was found less than 10%, methanol was not produced. Methanol gave stable concentration trend after day 20th every liquid recirculation rate of which Type II was found to be 20%.