

กฤษฎี จงโชติศิริกุล : การหาค่าตัวแปรทางจลนพลศาสตร์ของการร่วมย่อยสลายไตร
คลอโรเอทิลีนแบบใช้อากาศโดยจุลินทรีย์ที่โตบนโทลูอิน หรือโตบนเบนซิลแอลกอฮอล์
(DETERMINATION OF KINETIC PARAMETERS FOR AEROBIC COMETABOLISM
OF TRICHLOROETHYLENE BY MICROORGANISMS GROWN ON TOLUENE OR
BENZYL ALCOHOL) อ.ที่ปรึกษา : อ.ดร.ศรัณย์ เตชะเสน , 132 หน้า.
ISBN 974-17-4799-3

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้เบนซิลแอลกอฮอล์เป็นซับสเตรตแทนโทลูอินใน
การร่วมย่อยสลายไตรคลอโรเอทิลีนแบบใช้อากาศ และศึกษาหาค่าตัวแปรทางจลนพลศาสตร์โดยใช้
แบบจำลองคอมพิวเตอร์ AQUASIM2.1b โดยศึกษาค่า Yield (Growth Yield ; Y) ค่าคงที่อัตราการย่อยสลาย
จำเพาะสูงสุด (Maximum Specific Degradation Rate ; k_{max}) ค่าคงที่การอิ่มตัว (Half Saturation Constant ;
 K_s) และ ค่า Transformation Capacity (T_c) ในการทดลองแบบแบตช์ โดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ที่โตบนโทลูอินมา
ทดลอง ผลการทดลองพบว่า จุลินทรีย์ที่โตบนโทลูอินสามารถใช้เบนซิลแอลกอฮอล์เป็นซับสเตรตแทนโทลูอินใน
การร่วมย่อยสลายไตรคลอโรเอทิลีนได้

ในกระบวนการย่อยสลายของโทลูอินและเบนซิลแอลกอฮอล์แบบใช้อากาศ พบว่า ค่า Y เท่ากับ
0.742 มิลลิกรัมมวลเซลล์ต่อมิลลิกรัมโทลูอิน และ 0.603 มิลลิกรัมเซลล์ต่อมิลลิกรัมเบนซิลแอลกอฮอล์
ตามลำดับ เมื่อประมาณค่าตัวแปรทางจลนพลศาสตร์โดยแบบจำลองคอมพิวเตอร์ พบว่า ค่า k_{max} และ K_s
ของการย่อยสลายโทลูอิน เท่ากับ 1.472 มิลลิกรัมโทลูอินต่อมิลลิกรัมมวลเซลล์ต่อวัน และ 8.24 มิลลิกรัมต่อ
ลิตร ส่วนการย่อยสลายเบนซิลแอลกอฮอล์ เท่ากับ 0.870 มิลลิกรัมเบนซิลแอลกอฮอล์ต่อมิลลิกรัมมวลเซลล์
ต่อวัน และ 6.74 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

สำหรับกระบวนการร่วมไตรคลอโรเอทิลีนแบบใช้อากาศโดยจุลินทรีย์ที่โตบนโทลูอิน และโตบนเบน
ซิลแอลกอฮอล์ ค่าของ k_{max} , K_s และ T_c โดยจุลินทรีย์ที่โตบนโทลูอินเท่ากับ 0.28 มิลลิกรัมไตรคลอโรเอทิลีน
ต่อมิลลิกรัมมวลเซลล์ต่อวัน 10.59 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.041 มิลลิกรัมไตรคลอโรเอทิลีนต่อมิลลิกรัมมวล
เซลล์ ตามลำดับ และโดยจุลินทรีย์ที่โตบนเบนซิลแอลกอฮอล์ เท่ากับ 0.055 มิลลิกรัมไตรคลอโรเอทิลีนต่อ
มิลลิกรัมมวลเซลล์ต่อวัน 0.59 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.034 มิลลิกรัมไตรคลอโรเอทิลีนต่อมิลลิกรัมมวลเซลล์
ตามลำดับ ค่าตัวแปรเหล่านี้มีค่าใกล้เคียงกับงานวิจัยที่ผ่านมา และด้วยคุณสมบัติของเบนซิลแอลกอฮอล์ที่
เป็นของเหลว ไม่เป็นพิษ และไม่ติดไฟ จึงมีความเป็นไปได้ที่จะใช้เบนซิลแอลกอฮอล์เป็นทางเลือกหนึ่งของ
ซับสเตรตแทนโทลูอินในการบำบัดไตรคลอโรเอทิลีนทางชีวภาพในภาคสนาม

ภาควิชา.....วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม.....
สาขาวิชา.....วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม.....
ปีการศึกษา.....2548.....

ลายมือชื่อนิสิต. กฤษฎี..... จงโชติศิริกุล.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

4670208421 : MAJOR ENVIRONMENTAL ENGINEERING

KEY WORD: BIODEGRADATION / AEROBIC BIOTRANSFORMATION / BIOREMEDIATION

KRISADEE JONGCHOTSIRIKUL : DETERMINATION OF KINETIC PARAMETERS
FOR AEROBIC COMETABOLISM OF TRICHLOROETHYLENE BY
MICROORGANISMS GROWN ON TOLUENE OR BENZYL ALCOHOL.
THESIS ADVISOR : SARUN TEJASEN, Ph.D., 132 pp. ISBN 974-17-4799-3

This research studied the possibility of replacing toluene with benzyl alcohol as a growth substrate in aerobic cometabolism of trichloroethylene (TCE) and determined kinetic parameters of metabolism of substrates and cometabolism processes using a AQUASIM2.1b program. Kinetic parameters included growth yield (Y), maximum specific degradation rate (k_{max}), half saturation constant (K_s) and transformation capacity (T_c) in batch experiments using toluene-grown microorganisms. Results showed that benzyl alcohol could replace for toluene as growth substrate in aerobic cometabolism of TCE.

In substrates degradation kinetics, growth yields (Y) of toluene and benzyl alcohol were 0.742 mg-cells/mg-toluene and 0.603 mg-cells/mg-benzyl alcohol, respectively. The maximum specific rate (k_{max}) and the half saturation constant (K_s) of toluene degradation were 1.472 mg-toluene/mg-cells/day and 8.24 mg/l, and of benzyl alcohol degradation were 0.870 mg-benzyl alcohol/mg-cells/day and 6.74 mg/l, respectively.

In the aerobic cometabolism of TCE by toluene-grown microorganisms, the k_{max} , K_s and T_c were 0.28 mg-TCE/mg-cell/day, 10.59 mg/l and 0.041 mg-TCE/mg-cell, and by benzyl alcohol-grown microorganisms were 0.055 mg-TCE/mg-cell/day, 0.59 mg/l and 0.034 mg-TCE/mg-cell, respectively. These kinetic parameters are among values reported by other TCE cometabolism studies, indicating that benzyl alcohol is an effective substrate for cometabolism. Benzyl alcohol is a non toxic compound, liquid phase at room temperature with a moderate flammability. Therefore, it could be a replacement for toluene in the in-situ bioremediation.

Department.....Environmental Engineering... Student's Signature *Krisadee Jongchotsirikul*
Field of study...Environmental Engineering... Advisor's Signature *Sarun Tejase*
Academic year.....2005.....