บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองการใช้โทลูอีน ฟีนอลและเบนซิลแอลกอฮอล์เป็นซับสเตรตในการบำบัดไตรคลอโรเอทธิลีน สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. จุลินทรีย์ที่โตบนโทลูอีนสามารถใช้เบนซิลแอลกอฮอล์เป็นซับสเตรตแทนโทลูอีนและฟีนอลในการบำบัดไตรคลอโรเอทธิลีนได้

2. ค่ายิลด์ (Yield) ของจุลินทรีย์ที่โตบนโทลูอีนและใช้โทลูอีน ฟีนอลและเบนซิลแอลกอฮอล์เป็นซับสเตรตมีค่าเท่ากับ 0.742 มิลลิกรัม-เซลล์ / มิลลิกรัม-โทลูอีน 0.555 มิลลิกรัม-เซลล์ / มิลลิกรัม-ฟีนอล และ 0.603 มิลลิกรัม-เซลล์ / มิลลิกรัม-เบนซิลแอลกอฮอล์ ตามลำดับ

3. ค่า Transformation Yield ของการใช้โทลูอีน ฟีนอลและเบนซิลแอลกอฮอล์เป็นซับสเตรตในการย่อยสลายไตรคลอโรเอทธิลีนที่ได้จากการทดลองมีค่าเท่ากับ 0.0137 มิลลิกรัม-ทีซีอี / มิลลิกรัม-โทลูอีน 0.0154 มิลลิกรัม-ทีซีอี / มิลลิกรัม-ฟีนอล และ 0.0119 มิลลิกรัม-ทีซีอี / มิลลิกรัม-เบนซิลแอลกอฮอล์ ตามลำดับ แสดงว่าในการย่อยสลายไตรคลอโรเอทธิลีนปริมาณ 1 มิลลิกรัม จะต้องใช้โทลูอีน ฟีนอลและเบนซิลแอลกอฮอล์เป็นซับสเตรตประมาณ 73 65 และ 84 มิลลิกรัม ตามลำดับ

4. เมื่อทำการประมาณค่าตัวแปรทางคิเนติกส์ที่เหมาะสมกับการทดลอง (Fitting of model) โดยแบบจำลองคอมพิวเตอร์ AQUASIM2.1b สำหรับการใช้โทลูอีนเป็นซับสเตรต ค่าอัตราการย่อยสลายซับสเตรต (k_g) เท่ากับ 4.01 มิลลิกรัม-โทลูอีน/มิลลิกรัม-เซลล์/วัน ค่าความเข้มข้นที่อัตราการย่อยสลายซับสเตรตเป็นครึ่งหนึ่ง (K_{sg}) เท่ากับ 1.29 มิลลิกรัม/ลิตร ค่าอัตราการย่อยสลายไตรคลอโรเอทธิลีน (k_c) เท่ากับ 1.67 มิลลิกรัม-ทีซีอี/มิลลิกรัม-เซลล์/วัน และค่าความเข้มข้นที่อัตราการย่อยสลายไตรคลอโรเอทธิลีนเป็นครึ่งหนึ่ง (K_{sc}) เท่ากับ 7.61 มิลลิกรัม/ลิตร สำหรับการใช้ฟีนอลเป็นซับสเตรต ค่า k_g เท่ากับ 5.27 มิลลิกรัม-ฟีนอล/มิลลิกรัม-เซลล์/วัน ค่า K_{sg} เท่ากับ 0.98 มิลลิกรัม/ลิตร ค่า k_c เท่ากับ 1.39 มิลลิกรัม-ทีซีอี/มิลลิกรัม-เซลล์/วัน และค่า K_{sc}

เท่ากับ 6.62 มิลลิกรัม/ลิตร และสำหรับการใช้เบนซิลแอลกอฮอล์เป็นซับสเตรต ค่า k_g เท่ากับ 7.09 มิลลิกรัม-เบนซิลแอลกอฮอล์/มิลลิกรัม-เซลล์/วัน ค่า K_{sg} เท่ากับ 0.83 มิลลิกรัม/ลิตร ค่า k_c เท่ากับ 1.46 มิลลิกรัม-ทีซีอี/มิลลิกรัม-เซลล์/วัน และค่า K_{sc} เท่ากับ 7.06 มิลลิกรัม/ลิตร

5.2 ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้มีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการทำวิจัยต่อไปดังนี้

1. ศึกษาการหาค่าตัวแปรทางจลนพลศาสตร์อย่างละเอียดที่ความเข้มข้นเริ่มต้นหลาย ๆ ค่า เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าตัวแปรทางจลนพลศาสตร์ที่หาได้จากการวิจัยนี้ ซึ่งทำการทดลองที่ความเข้มข้นเริ่มต้นเพียงค่าเดียวว่ามีค่าใกล้เคียงกันเพียงใด

2. ศึกษาการใช้แก๊สโซลีนหรือ BTEX เป็นซับสเตรตในการบำบัดไตรคลอโรเอทธิลีน เนื่องจากอาจมีการรั่วไหลของแก๊สโซลีน BTEX และไตรคลอโรเอทธิลีนปนเปื้อนในน้ำใต้ดินพร้อมกัน ทำให้เป็นผลพลอยได้ในการใช้แก๊สโซลีน หรือ BTEX เป็นซับสเตรตในการบำบัดไตรคลอโร-เอทธิลีน

3. ศึกษาการใช้สารชนิดอื่นที่ไม่เป็นพิษมาใช้เป็นซับสเตรตในการร่วมย่อยสลายไตรคลอ-โรเอทธิลีนทางชีวภาพ เช่น กลูโคส ฟลุกโตส แลกเตส เทอร์ปีน เป็นต้น

4. ศึกษาการใช้โปรแกรม AQUASIM2.1b ในการประมาณการเคลื่อนที่ของน้ำใต้ดินที่มีไตรคลอโรเอทธิลีนปนเปื้อนอยู่ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์แบบมากขึ้น สามารถนำไปใช้งานในพื้นที่จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย