

หัวข้อวิจัย	การศึกษาศักยภาพการกำจัดแบคทีเรียดื้อยาปฏิชีวนะ รวมทั้งรูปแบบการดื้อยาที่เปลี่ยนแปลงไป ภายใต้ถังปฏิกรณ์โฟโตคะตะไลติกโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาไทเทเนียมไดออกไซด์	
ผู้ดำเนินการวิจัย	ดร.สิมนัส ศรีเดช	หัวหน้าโครงการวิจัย
	นางสาวจุฑารัตน์ ศรีชูเปี่ยม นางสาวเพียงกมล ยუნานนท์ และคณะ	
ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.ธรรมศักดิ์ โรจนวิรุฬห์	
หน่วยงาน	ศูนย์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต	
ปี พ.ศ.	2560	

การศึกษาในครั้งนี้ดำเนินการขึ้นเพื่อศึกษารูปแบบการดื้อยาปฏิชีวนะจากระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนรวมถึงกระบวนการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีนและกระบวนการโฟโตคะตะไลติกที่ใช้ไทเทเนียมไดออกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ซึ่งสรุปได้ว่าระบบบำบัดน้ำเสียดังกล่าวมีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดอีโคไลซึ่งเป็นตัวแทนแบคทีเรียก่อโรค โดยสามารถกำจัดได้เฉลี่ยร้อยละ 98.7 อีกทั้งอีโคไลส่วนใหญ่ที่คัดแยกจัดเป็นอีโคไลที่ดื้อยาปฏิชีวนะ (ร้อยละ 92-98) โดยอีโคไลร้อยละ 76-88 เป็นอีโคไลที่ดื้อต่อยาปฏิชีวนะตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป ซึ่งส่วนใหญ่มีคุณสมบัติดื้อต่อยาปฏิชีวนะชนิด Tetracycline, Cefuroxime, Cefazidime และ Ampicillin ในระดับที่สูง (มากกว่าร้อยละ 50) ในภาพรวมพบว่าภายในถังเติมอากาศก่อให้เกิดการพัฒนาการดื้อยาเพิ่มมากขึ้น โดยอีโคไลจากน้ำเสียก่อนเข้าสู่ระบบมีค่า MAR index 0.238 และมีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 0.273 เมื่ออยู่ในถังเติมอากาศ แต่อย่างไรก็ตามอีโคไลที่เหลือรอดและปนเปื้อนออกมากับน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดกลับมีระดับการดื้อยาที่ลดลง (MAR index = 0.133) แสดงให้เห็นว่าระบบบำบัดที่ทำการศึกษามีประสิทธิภาพ/ควบคุมการแพร่กระจายของแบคทีเรียดื้อยาได้ โดยสภาวะภายในระบบบำบัดเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อรูปแบบการดื้อยาที่ปรากฏ เช่น กระบวนการเติมอากาศ กระบวนการดูดติด/เกาะติดผิวอนุภาคแขวนลอย การกักกักในถังตกตะกอน และความหนาแน่นของจุลินทรีย์ภายในถังเติมอากาศ ถึงแม้จะพบอีโคไลดื้อยาหลุดรอดออกจากระบบในปริมาณต่ำแต่ก็อาจเกิดโอกาสแพร่กระจายไปยังสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ได้ ดังนั้นจึงได้ทำการจำลองกระบวนการฆ่าเชื้อเพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการกำจัดแบคทีเรียก่อโรคและรูปแบบการดื้อยาปฏิชีวนะที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งพบว่ากระบวนการเติมคลอรีนและกระบวนการโฟโตคะตะไลติกที่ใช้ไทเทเนียมไดออกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยามีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดอีโคไล โดยชุดการทดสอบที่สภาวะเหมาะสมสามารถกำจัดอีโคไลได้มากกว่าร้อยละ 75 อาทิเช่น 1) กระบวนการเติมคลอรีนความเข้มข้น 1 และ 2 มิลลิกรัม/ลิตร และใช้ระยะเวลาในการทำปฏิกิริยา 30 และ 60 นาที (ร้อยละ 76.8-99.7) และ 2) กระบวนการโฟโตคะตะไลติกที่ใช้ไทเทเนียมไดออกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ที่ระยะเวลา 30 และ 60 นาที (ร้อยละ 75.1-92.4) แต่อย่างไรก็ตามอีโคไลดังกล่าวก่อเกิดการพัฒนาการดื้อยาปฏิชีวนะในระดับที่เพิ่มสูงขึ้นโดยมีค่า MAR index เริ่มต้นที่ 0.473 ภายหลังผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อมีค่าเพิ่มขึ้นอยู่ในช่วง 0.491-0.636 และ 0.436-0.491 สำหรับการทำปฏิกิริยากับคลอรีนและกระบวนการโฟโตคะตะไลติกที่ใช้ไทเทเนียมไดออกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ตามลำดับ อีกทั้งเมื่อกักกักน้ำเสียที่ผ่านกระบวนการทั้งสองรูปแบบ (24 และ 48 ชั่วโมง) ส่งผลให้อีโคไลมีปริมาณ

ลดลงรวมทั้งมีระดับการดีด้อยาลดต่ำลงเช่นกันโดยมีค่า MAR index อยู่ที่ 0.327-0.545 และ 0.418-0.473 ตามลำดับ ทั้งนี้เมื่อพิจารณาในแง่ของการพัฒนารูปแบบการดีด้อยาสามารถสรุปได้ว่ากระบวนการโฟโตคะตะไลติกที่ใช้ไทเทเนียมไดออกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาเป็นกระบวนการที่มีความเหมาะสมในการบำบัดน้ำเสียเป็นขั้นตอนสุดท้ายก่อนการปล่อยออกสู่แหล่งภายนอกเพราะลด/ควบคุมการแพร่กระจายของแบคทีเรียดีด้อยาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า