บทที่ 1

บทนำ

การเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยในช่วง 2 ทศวรรษที่ผ่านมา ทำให้แนวโน้มในการพัฒนาอุตสาหกรรมเปลี่ยนรูปแบบจากอุตสาหกรรมขั้นต้นไปเป็นอุตสาหกรรมขั้นกลาง และอุตสาหกรรมหนัก อุตสาหกรรมเหล่านี้ต้องใช้เทคโนโลยีซับซ้อนในการผลิตและมีการนำเคมีภัณฑ์ต่าง ๆ มาเป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิต ปัญหาที่ตามมาคือผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมมลพิษ (2537) คาดการณ์ว่าปริมาณของเสียอันตรายที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ทั่วประเทศในปี พ.ศ. 2537 มีปริมาณของเสียอันตรายเกิดขึ้นประมาณ 1.35 ล้านตัน โดยในจำนวนนี้เป็นของเสียประเภทสารเคมีตกค้างและกากน้ำมันประมาณ 990,000 ตัน

จากการศึกษาปริมาณของเสียที่มีอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นทั่วประเทศโดยบริษัท Engineering Science ซึ่งรายงานไว้ใน "The National Hazardous Waste Management" ในปีพ.ศ. 2532 โดยกรมโรงงานอุตสาหกรรมและกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมได้ร่วมกันปรับปรุงให้สมบูรณ์ขึ้นได้ประเมินว่า ในปีพ.ศ. 2535 มีของเสียอันตรายเกิดขึ้นทั่วประเทศจากอุตสาหกรรม และจากทุกกิจกรรมรวมกันประมาณ 1,000,000 ตันและพยากรณ์ว่าในปี พ.ศ. 2544 จะมีของเสียอันตรายเกิดขึ้นปริมาณ 2,813,980 ตัน โดยจัดเป็นของเสียอันตรายประเภทน้ำมัน (Oil) ปริมาณ 589,508 ตัน (สำนักเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมโรงงาน, 2542)

ของเสียอันตรายประเภทน้ำมันส่วนมากประกอบด้วยสารอินทรีย์หลายกลุ่ม ที่สำคัญคือสารในกลุ่มพอลิไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (polycyclic aromatic hydrocarbons, PAHs) ซึ่งเป็นกลุ่มสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีโครงสร้างทางเคมีประกอบด้วยวงเบนซีน 2 วงหรือมากกว่า เชื่อมเป็นรูปร่างต่างกันหลายชนิด สามารถพบได้มากในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล (fossil fuels) เช่น อุตสาหกรรมกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม อุตสาหกรรมปิโตรเคมี อุตสาหกรรมแยกและแปรสภาพก๊าซธรรมชาติจากถ่านหิน (Wilson and Jones, 1993) สารกลุ่มนี้สามารถเข้าสู่สิ่งแวดล้อมได้โดยการรั่วไหล หรือ อุบัติเหตุระหว่างการเก็บ การผลิต การขนส่ง และการกำจัดผลิตภัณฑ์ที่มาจากเชื้อเพลิงฟอสซิล (Cerniglia, 1992) PAHs จัดเป็นสารที่มีอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตเนื่องจากบางชนิดมีสมบัติในการเป็นสารก่อมะเร็ง (carcinogens) และสารก่อกลายพันธุ์ (mutagens) เมื่อเข้าสู่สิ่งแวดล้อมสารกลุ่มนี้จะถูกดูดซับโดยสารอินทรีย์หรือสารอนินทรีย์ชนิดอื่น

ทำให้ตกค้างอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้เป็นเวลานาน และสะสมอยู่ในห่วงโซ่อาหารทำให้สามารถเข้าสู่มนุษย์ได้ในที่สุด (Juhasz et al., 1997)

การกำจัด PAHs สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้วิธีการทางกายภาพ วิธีการทางเคมี และวิธีทางชีวภาพ โดยที่การบำบัดทางชีวภาพ (bioremediation) เป็นการนำสิ่งมีชีวิตเช่น จุลินทรีย์มาใช้ในการย่อยสลายสารพิษไปเป็นผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม ในปัจจุบันมีการใช้วิธีการนี้กันอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา ยุโรป และญี่ปุ่น เช่นการใช้จุลินทรีย์ในการย่อยสลายคราบน้ำมันดิบซึ่งส่วนมากมี PAHs เป็นส่วนประกอบอยู่ด้วย (Claxton et al., 1991) ข้อดีของวิธีการนี้คือมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่าและปลอดภัยกว่าวิธีการอื่น อย่างไรก็ตามในการที่จะนำเอาวิธีการนี้มาใช้ในประเทศไทย จำเป็นต้องมีการศึกษาความเป็นไปได้ของวิธีการนี้ก่อน เนื่องจากสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ และความชื้น รวมทั้งภูมิอากาศของประเทศไทยมีความแตกต่างกับประเทศในแถบยุโรป และอเมริกา ดังนั้นจึงอาจเป็นไปได้ว่าชนิดและประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ที่มีความสามารถในการนำมาใช้ในกระบวนการบำบัดทางชีวภาพน่าจะแตกต่างกันไปด้วย ดังนั้นจึงควรศึกษาถึงความเป็นไปได้และประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ที่สามารถย่อยสลาย PAHs ได้ ซึ่งคัดแยกได้จากแหล่งดินภายในประเทศไทย ก่อนที่จะนำไปใช้กำจัด PAHs โดยวิธีการทางชีวภาพในสภาพแวดล้อมจริงต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

คัดแยกแบคทีเรียที่มีความสามารถสูงในการย่อยสลายฟีแนนทรีน และศึกษาความสามารถของแบคทีเรียที่คัดแยกได้ในการย่อยสลายสารพอลิไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนชนิดอื่น รวมทั้งศึกษาความสามารถในการดำรงชีวิตและประสิทธิภาพในการย่อยสลายฟีแนนทรีนในดินของแบคทีเรียที่คัดแยกได้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบข้อมูลเกี่ยวกับการคัดแยกแบคทีเรียที่สามารถย่อยสลายฟีแนนทรีน และ PAHs ชนิดอื่นจากแหล่งดินในประเทศไทยและวิธีการศึกษาความสามารถในการย่อยสลาย PAHs ในดิน รวมทั้งเป็นข้อมูลให้กับหน่วยงานของรัฐและเอกชนในการพิจารณาเสนอวางแผนนโยบายในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการกำจัดสารพิษต่าง ๆ โดยเฉพาะ PAHs ได้อย่างเหมาะสม