



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันปัญหาน้ำเสียนับเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญอย่างหนึ่ง ซึ่งทวีความรุนแรงจนถึงขั้นวิกฤต ดังที่เกิดการเน่าเสียของน้ำในแม่น้ำสายหลักโดยเฉพาะในแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่างและคลองสายสำคัญในเขตกรุงเทพมหานคร โดยมีสาเหตุหลักรวมมาจากน้ำเสียชุมชน ซึ่งประเมินจากความสกปรกของสารอินทรีย์ที่ปล่อยลงสู่น้ำเจ้าพระยาล่าง พบว่าร้อยละ 73.2 มาจากน้ำเสียชุมชน และร้อยละ 26.8 มาจากภาคอุตสาหกรรม (TDRI, 1988) ดังนั้น น้ำเสียจากชุมชนจึงเป็นแหล่งกำเนิดน้ำเสียแหล่งใหญ่ที่ก่อให้เกิดปัญหามลภาวะทางน้ำของแม่น้ำเจ้าพระยา

น้ำเสียชุมชนส่วนหนึ่งเกิดจากน้ำที่เข้าในการชักล้าง ในน้ำชักล้างนั้นจะมีผงซักฟอกเป็นองค์ประกอบหลัก และจากการที่ผงซักฟอกเป็นสารชักล้างที่มีประสิทธิภาพสูงและสะดวกต่อการใช้จึงทำให้มีปริมาณการใช้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยปี 2521 ประเทศไทยมีปริมาณการใช้ประมาณ 57,998 ตัน เพิ่มขึ้นเป็น 92,224 ตันในปี 2527 และคาดการณ์ว่าจะมีปริมาณการใช้ในปี 2535 เท่ากับ 136,854 ตัน (กองเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, 2528) ดังนั้นผงซักฟอกจำนวนมากนี้จะถูกระบายและปนเปื้อนอยู่ในแหล่งน้ำออกมาร่วมกับน้ำชักล้าง จะทำให้สารลดแรงตึงผิวซึ่งเป็นส่วนผสมสำคัญในผงซักฟอกเกิดการสะสมในแหล่งน้ำเพิ่มขึ้นอย่างมาก สารลดแรงตึงผิวนั้นเป็นสารที่สังเคราะห์ขึ้นและเป็นสารอินทรีย์ เมื่อถูกปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสารลดแรงตึงผิวก็มีส่วนทำให้ค่าบีโอดีสูงขึ้นได้ จึงนับได้ว่าสารลดแรงตึงผิวเป็นมลสาร (pollutant) ที่สำคัญการบ่งชี้ถึงลักษณะสมบัติของน้ำเสียชุมชน และเป็นมลสารที่จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อแหล่งน้ำได้ ในต่างประเทศก็ให้เห็นความสำคัญของปัญหาจากการใช้สารลดแรงตึงผิว ตามโปรแกรมการศึกษาสำรวจคุณภาพน้ำของ IHD-WHO Working Group on the Quality of Water (Canter, 1984) กำหนด

ว่าสารลดแรงตึงผิว หรือที่เรียกว่า Methylene Blue Active Substances (MBAS) เป็นมลสารประเภทสารอินทรีย์ (organic pollutant)

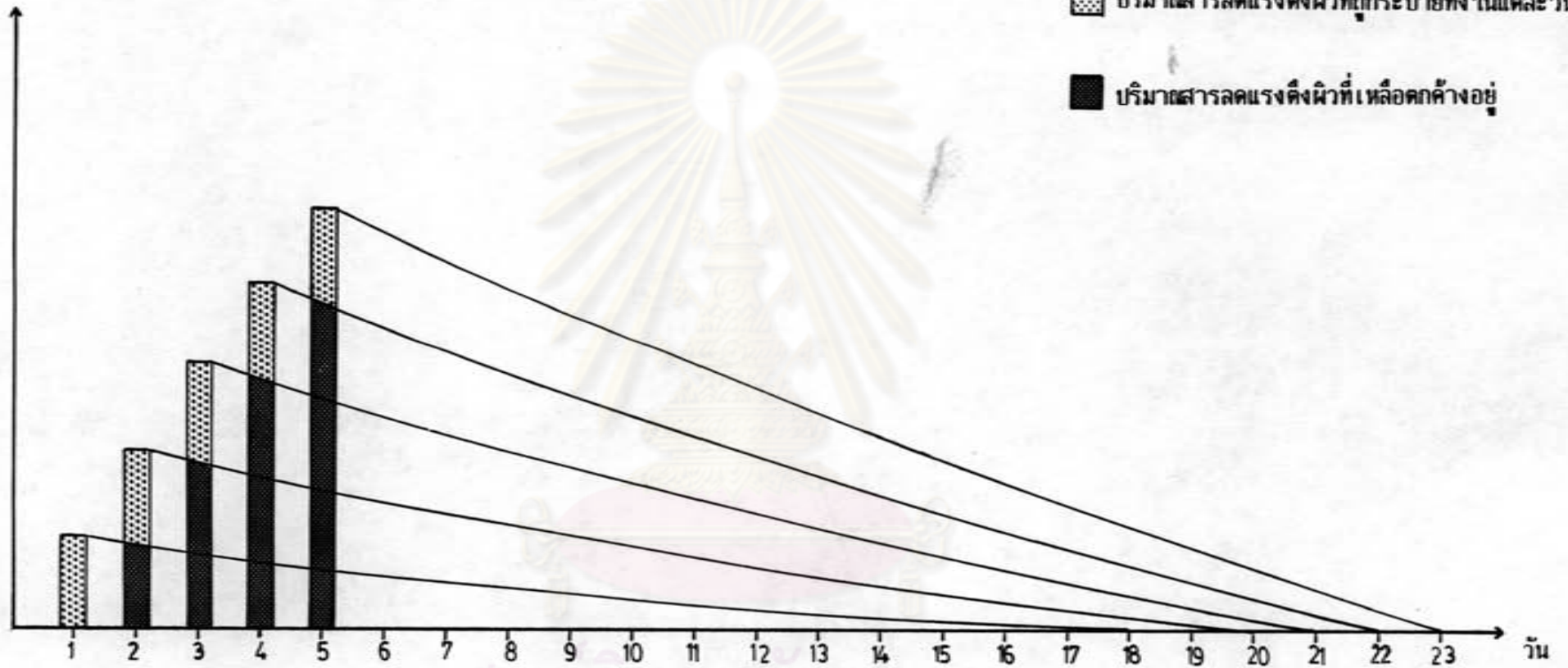
สารลดแรงตึงผิวที่นิยมมาใช้เป็นส่วนผสมในผงซักฟอก คือ สารลดแรงตึงผิวประเภทประจุลบ (Anionic surfactant) มี 2 ชนิดคือ ABS (branched alkylate sulfonates) และ LAS (linear alkylate sulfonate) แต่เดิม ABS เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย แต่ได้เลิกใช้ในประเทศแถบตะวันตกราวปี 1965 แล้วหันมาใช้ LAS แทน สำหรับประเทศไทย ได้กำหนดห้ามใช้สารลดแรงตึงผิวชนิด ABS ในปี 2526 โดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) และมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 28 มีนาคม 2527 ทั้งนี้ด้วยเหตุผลที่ว่า LAS สามารถสลายตัวทางชีวภาพได้ง่ายกว่า ABS ซึ่ง ABS มีอัตราการย่อยสลายช้ามากเกิดการสะสมในแหล่งน้ำทำให้เกิดมลภาวะทางน้ำได้

ถึงแม้ว่า LAS จะถูกย่อยสลายได้โดยธรรมชาติ เมื่อถูกปล่อยลงสู่สภาพแวดล้อมก็ตาม แต่การย่อยสลายนี้อาจต้องใช้เวลาช่วงหนึ่งเพื่อให้เกิดการย่อยสลายอย่างสมบูรณ์ ซึ่งตามที่ สมอ. กำหนดไว้ว่า LAS ที่ใช้ผสมในผงซักฟอกต้องสามารถย่อยสลายทางชีวภาพได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ในเวลา 19 วัน ดังนั้นการปล่อย LAS ลงสู่แหล่งน้ำอยู่ตลอดเวลา ก็จะทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของปริมาณ LAS ในแหล่งน้ำได้ ดังแสดงในรูปที่ 1.1 เป็นภาพจำลองของการเพิ่มขึ้นของปริมาณ LAS เมื่อถูกปล่อยลงสู่แหล่งน้ำทุกวันในปริมาณที่เท่ากัน

อย่างไรก็ตามในความเป็นจริงแล้ว LAS มีแนวโน้มที่จะถูกปล่อยทิ้งลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติมากขึ้น จากปริมาณการใช้ผงซักฟอกที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วซึ่งแปรผันตามการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร จากการคาดการณ์ของกองเศรษฐกิจอุตสาหกรรมว่า ในปี 2535 จะมีปริมาณการใช้ผงซักฟอกถึง 136,854 ตัน โดยมีสารลดแรงตึงผิวเป็นส่วนผสมไม่น้อยกว่า 18% (สมอ. 2528) คิดเป็นสารลดแรงตึงผิวไม่น้อยกว่า 24,600 ตัน ที่จะถูกปล่อยเป็นของเสียหรือน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำ โดยเฉพาะแม่น้ำเจ้าพระยาช่วงเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีการขยายตัวของชุมชนอย่างรวดเร็ว

นอกจากจะมีปริมาณ LAS จำนวนมากมายถูกปล่อยลงสู่แม่น้ำแล้ว อัตราการสลายตัวทางชีวภาพของ LAS ก็ยังเป็นตัวกำหนดถึงปริมาณ LAS ที่จะสะสมอยู่ในแหล่งน้ำ ซึ่งอัตราการสลายตัวทางชีวภาพนอกจากจะขึ้นกับโครงสร้างทางเคมีของสารลดแรงตึงผิว ยังขึ้นกับปัจจัยตามธรรมชาติของแหล่งน้ำ เช่น ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ และสารอาหาร เป็นต้น จากการ

ปริมาณสารลดแรงตึงผิว



รูปที่ 1.1

ภาพจำลองแสดงความเป็นไปได้ในการเพิ่มขึ้นของปริมาณสารลดแรงตึงผิวในแหล่งน้ำ
[ในกรณีนี้คิดแบบน้ำนิ่ง ถ้าเป็นแบบน้ำไหลจะมีปัจจัยของการเจือจาง (dilution)
เข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งจะทําให้ปริมาณสารลดแรงตึงผิวลดลง]

ติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำของแม่น้ำเจ้าพระยา ปรากฏว่าปัจจุบันคุณภาพน้ำแม่น้ำเจ้าพระยาอยู่ใน
 ชั้นวิกฤต โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง สภาพความเสื่อมโทรมของคุณภาพน้ำปรากฏให้เห็นชัดเจน
 น้ำมีสีดํา สกปรกเหม็น และปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำมีค่าต่ำกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร และมี
 แนวโน้มว่าจะเสื่อมโทรมมากขึ้น (กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2533) ในสภาวะเช่นนี้
 การย่อยสลายทางชีวภาพของ LAS จะเกิดขึ้นได้น้อยมากเกือบจะไม่แตกต่างกับ ABS เลย
 (Swisher, 1987) ดังนั้นจึงมีแนวโน้มที่อาจเกิดการตกค้างของสารลดแรงตึงผิว LAS ใน
 แม่น้ำเจ้าพระยาจนอยู่ในระดับที่จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ ตลอดจนส่งผลกระทบต่อ
 ระบบนิเวศของแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่างและชายฝั่งบริเวณปากแม่น้ำได้

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาปริมาณและการเปลี่ยนแปลงของสารลดแรงตึงผิว แอลเอเอส ในแม่น้ำ
 เจ้าพระยาตอนล่าง
2. เพื่อศึกษาปริมาณสารลดแรงตึงผิว แอลเอเอส ในน้ำเสียชุมชน และค่าสมมูล
 ประชากรของสารลดแรงตึงผิว แอลเอเอส
3. เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพในการบำบัดสารลดแรงตึงผิวแอลเอเอสของระบบบำบัด
 น้ำเสียชุมชนของบริเวณที่ทำการศึกษ

ขอบเขตการศึกษา

การศึกษาการแพร่กระจายของสารลดแรงตึงผิว แอลเอเอส ในแม่น้ำเจ้าพระยาตอน
 ล่าง จะทำการเก็บตัวอย่างน้ำตั้งแต่บริเวณจังหวัดปทุมธานี จนถึงบริเวณปากแม่น้ำจังหวัดสมุทร-
 ปราการ และในบริเวณปากคลองสายสำคัญ ๆ ที่อยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร สำหรับการศึกษ
 ปริมาณสารลดแรงตึงผิว แอลเอเอส ในน้ำเสียชุมชน และประสิทธิภาพในการลดสารลดแรงตึงผิว
 แอลเอเอส ของระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน จะทำการศึกษาเฉพาะในเขตกรุงเทพมหานครโดยเลือก
 ศึกษาจากระบบบำบัดน้ำเสียของการเคหะแห่งชาติ และระบบบำบัดน้ำเสียของหมู่บ้านจัดสรร

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารลดแรงตึงผิว แอลเอเอส ที่ปนเปื้อนหรือตกค้างอยู่ กับสภาพคุณภาพน้ำในปัจจุบันของแม่น้ำเจ้าพระยา ทำให้สามารถประเมินสถานการณ์หรือระดับความรุนแรงของปัญหามลภาวะ จากการใช้ผงซักฟอกที่มีสารลดแรงตึงผิว แอลเอเอส เป็นองค์ประกอบ เพื่อนำไปพิจารณาปรับปรุงเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของสารลดแรงตึงผิวในผงซักฟอกให้มีปริมาณที่เหมาะสม ตลอดจนหามาตรการในการแก้ไขปัญหามลพิษน้ำที่เกิดจากการใช้ผงซักฟอก โดยให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทย
2. เป็นข้อมูลสำหรับนำไปใช้ประกอบการพิจารณากำหนด ค่ามาตรฐานสารลดแรงตึงผิวในแหล่งน้ำต่าง ๆ เช่น แหล่งน้ำดิบสำหรับผลิตน้ำประปา แม่น้ำ น้ำทะเล และน้ำทิ้ง
3. เป็นข้อมูลพื้นฐาน (baseline data) เกี่ยวกับปริมาณสารลดแรงตึงผิวที่ปนเปื้อนในแม่น้ำเจ้าพระยา และสามารถนำมาใช้เป็นตัวบ่งชี้ (indicator or tracer) ว่า แหล่งน้ำนั้นได้รับการปนเปื้อนจากน้ำเสียชุมชนในระดับมากหรือน้อยเพียงใด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย