

บทที่ 3

การตรวจเอกสาร

ปัญหาน้ำเสียส่วนใหญ่มีสาเหตุจากกิจกรรมของมนุษย์ โรงงานอุตสาหกรรมเป็นตัวอย่างหนึ่งของกิจกรรมหลักของมนุษย์ที่ก่อให้เกิดน้ำเสีย น้ำเสียจากโรงงานบางประเภทก่อปัญหาภาวะมลพิษอย่างมาก เช่น โรงงานย้อมผ้า โรงงานฟอกย้อม เป็นต้น โดยโรงงานย้อมผ้าจะมีสีที่เหลือจากการย้อมปะปนออกมากับน้ำเสีย สีย้อมส่วนใหญ่เป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต รวมถึงส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศวิทยาในน้ำ

นวลละออ เนียมสอชิง (2525) ได้ทำการศึกษาการกำจัดสีจากน้ำเสียโรงงานย้อมผ้าโดยวิธีพีเอซี-แอกทิเวเต็ดสลัดจ์ ใช้ถังปฏิกรณ์ขนาด 2 ลบ.คม. ที่ค่าตะกอนแขวนลอยเวลาไหลในช่วง 1500-2000 มก./ลบ.คม. อายุของตะกอนเท่ากับ 10 วัน ป้อนน้ำเสียเข้าสู่ถังปฏิกรณ์ในปริมาณ 1 ลบ.คม./วัน อัตราการป้อนน้ำเสีย 33 ลบ.ซม./นาทิต ชั่วโมงเวลาเติมอากาศ 22.5 ชม./วัน เวลาตกตะกอน 1.5 ชม./วัน เมื่อเติมน้ำเสียสังเคราะห์หมดแล้ว ใส่ผงถ่านลงไปปริมาณต่างๆดังนี้ 0.1, 0.2, 0.25, 0.3, 0.35, 0.4 กรัม/ลบ.คม. โดยมีอีกชุดเป็นหน่วยควบคุมซึ่งเป็นระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์แบบเอสบีอาร์ปกติ ผลการทดลองปรากฏว่าระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ธรรมดากำจัดสารอินทรีย์ได้ดีสำหรับสีย้อมทุกประเภท ประสิทธิภาพการกำจัดอยู่ในช่วงร้อยละ 77 ถึง 95 ยกเว้นสีเมททลิกประสิทธิภาพการกำจัดเพียงร้อยละ 11 ถึง 20 ทั้งนี้อาจมีสาเหตุจากที่สีเมททลิกเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่ไม่ละลายน้ำ และมีส่วนประกอบของโลหะหนักซึ่งอาจเป็นพิษต่อจุลชีพ ส่วนสีที่ถูกกำจัดได้แตกต่างกันคือสีแวนดิกถูกกำจัดได้ร้อยละ 70 ถึง 93 สีซัลเฟอร์ถูกกำจัดได้ร้อยละ 93 สีอะโซอิกถูกกำจัดได้ร้อยละ 95 สีเมททลิกถูกกำจัดได้ร้อยละ 82 สีไครเรคต์ถูกกำจัดได้ร้อยละ 23-53 และสีรีแอกทีฟถูกกำจัดได้ร้อยละ 7 ถึง 8 ในขณะที่ระบบพีเอซี-แอกทิเวเต็ดสลัดจ์สามารถลดสารอินทรีย์ได้มากกว่าร้อยละ 90 และสามารถกำจัดสีได้มากกว่าร้อยละ 80 สำหรับสีทุกชนิดยกเว้นสีเมททลิกถูกกำจัดได้ร้อยละ 35 ถึง 84

Brown et al. (1983) ได้ทำการศึกษากระบวนการขัดแต่งในการบำบัดน้ำเสียที่โรงงานนำร่องในรัฐเคนตักกี ประกอบไปด้วยโมดูลสำหรับการดูดซับไขมันด้วยถ่านกัมมันต์เม็ด, การเติมโอโซน และกระบวนการออสโมซิสผกกลับ ได้ถูกใช้ในการศึกษาการขัดแต่งน้ำเสียที่ออกมาจากถังทำใสในระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ของโรงงานนำร่อง สำหรับหน่วยดูดซับไขมันด้วยถ่านกัมมันต์เม็ดประกอบไปด้วยคอลัมน์ 3 คอลัมน์ แต่ละคอลัมน์มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 เซนติเมตรและสูง 1.6 เมตร มีอัตราการไหลของน้ำเสียเข้าระบบเท่ากับ 60 มล. ต่อวินาที ข้อมูลที่เก็บจากการทดลอง คือ ค่าซีไอซี และทีไอซี เพื่อนำไปหาเวลาการให้บริการได้ของระบบ และวัดค่าสีในน้ำที่ออกจากระบบด้วย แล้วนำไปประกอบการกำหนดอายุระบบ ผลการทดลองที่ได้คือ อายุระบบผันแปรตามปริมาณซีไอซีและทีไอซีที่แตกต่างกันในแต่ละช่วง สำหรับการเติมโอโซนทำในถังที่มีการกวนเพื่อช่วยการกำจัดซีไอซี กระบวนการออสโมซิสผกกลับแสดงให้เห็นพฤติกรรมของเนื้อเยื่อเซลล์โอสโมซิเททที่มีรูปร่างเป็นเกลียว ข้อสรุปของระบบคือ ให้ผลดีในการลดปริมาณซีไอซี, ทีไอซี และสีในน้ำเสีย ประสิทธิภาพรวมมากกว่าร้อยละ 80

Wanielista et al. (1991) ได้ทำการศึกษาการประเมินค่าของส่วนบำบัดน้ำที่ทะเลสาบแองเกิล เมืองออเรนจ์ รัฐฟลอริดา โดยรายงานขั้นสุดท้ายกล่าวถึงการใช้ถ่านกัมมันต์เม็ดในรูปแบบการไหลอนุกรม โดยมีขนาดคอลัมน์ 6 นิ้ว มีความยาวเขตดูดซับไขมัน 1.7 ฟุต มีอัตราไหลของเหลวเฉลี่ย 0.0011 ลบ.ฟุตต่อวินาที ผลการทดลอง คือ การถ่ายออกครั้งแรกต้องกระทำภายหลังการบำบัด 1270 ปริมาตรเก็บกัก ค่าทีไอซีที่ถูกดูดซับของถ่านกัมมันต์เท่ากับ 6.3 มก. ให้ประสิทธิภาพการกำจัดสีมากกว่าร้อยละ 90 การประเมินค่าทางเศรษฐศาสตร์ของระบบบำบัดที่ใช้ถ่านกัมมันต์เม็ดที่ทะเลสาบแองเกิลมีค่าเท่ากับ 4.39 เหรียญสหรัฐอเมริกาต่อ 1000 แกลลอนต่อปี และพบปัญหาของระบบคือโอกาสเกิดการอุดตันที่จุดถ่ายออก อันเนื่องจากการตกผลึกของเหล็กและกำมะถันรวมถึงแบคทีเรียบางชนิดด้วย ได้แนะนำการแก้ไขไว้คือให้ต่อท่อน้ำจากทะเลสาบมาโดยตรง ให้ระบบท่อน้ำมีชั้นดินเหนียวช่วยลดการซึมเข้ามาของน้ำใต้ดิน และช่วยป้องกันการปนเปื้อนของน้ำประปาที่ช่วยการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย

Yeh et al. (1993) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความจุการดูดซับไขมันของตัวดูดซับไขมันชนิดต่างๆ สำหรับบำบัดน้ำเสียโรงงานฟอกย้อม ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของปริมาณที่ใช้, เวลาสัมผัส และชนิดของตัวดูดซับในการกำจัดซีไอซีและสีจากน้ำเสียโรงงานฟอกย้อม โดยใช้ตัวดูดซับไขมันชนิดต่างๆ ดังนี้คือ ถ่านกัมมันต์ผง, ถ่านกัมมันต์เม็ด, อะลูมินากัมมันต์, ไคอะคอม และ

จีเลื้อย ทำการทดสอบกำจัดสีดีสเพิธแดง การทดลองใช้น้ำเสียเข้าที่มีความเข้มข้นของสีข้อม 150 พีพีเอ็ม ใช้ปริมาณสารดูดซับ 15 กรัมต่อลิตร และใช้เวลาสัมผัส 2 ชั่วโมง ได้ผลการทดลองคือ ประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีเท่ากับร้อยละ 98 เมื่อใช้ถ่านกัมมันต์ผง ประสิทธิภาพการกำจัด ซีโอดีเท่ากับร้อยละ 65 เมื่อใช้อะลูมินากัมมันต์ ประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีเท่ากับร้อยละ 60 เมื่อใช้ถ่านกัมมันต์เม็ด ประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีเท่ากับร้อยละ 30 เมื่อใช้ไคอะคอม และประ สติภาพการกำจัดซีโอดี เท่ากับร้อยละ 24 เมื่อใช้จีเลื้อย ประสิทธิภาพการกำจัดสีเท่ากับร้อยละ 55 เมื่อใช้ถ่านกัมมันต์ผง ประสิทธิภาพการกำจัดสีเท่ากับร้อยละ 50 เมื่อใช้อะลูมินากัมมันต์ ประสิทธิภาพการกำจัดสีเท่ากับร้อยละ 48 เมื่อใช้ไคอะคอม ประสิทธิภาพการกำจัดสีเท่ากับร้อย ละ 47 เมื่อใช้ถ่านกัมมันต์เม็ด และประสิทธิภาพการกำจัดสีเท่ากับร้อยละ 45 เมื่อใช้จีเลื้อย มี ข้อมูลค่าสัมประสิทธิ์ส่งถ่ายมวลระหว่างตัวดูดซับกับสีดีสเพิธแดงซึ่งใช้ทดสอบ(การทดสอบใช้สี ชนิดเขียว)ดังนี้ ถ่านกัมมันต์ผงมีค่าสัมประสิทธิ์ส่งถ่ายมวลเท่ากับ 14.79×10^{-6} อลูมินากัม มันต์มีค่าสัมประสิทธิ์ส่งถ่ายมวลเท่ากับ 3.98×10^{-6} ไคอะคอมมีค่าสัมประสิทธิ์ส่งถ่ายมวลเท่ากับ 1.65×10^{-6} และถ่านกัมมันต์เม็ดมีค่าสัมประสิทธิ์ส่งถ่ายมวลเท่ากับ 0.62×10^{-6} สรุปได้ว่าถ่าน กัมมันต์ให้ผลดีในการกำจัดสีและซีโอดีในน้ำเสียจากสีข้อมดีสเพิธแดง โดยเป็นถ่านกัมมันต์ในรูป ผงซึ่งให้ผลการกำจัดดี ส่วนถ่านกัมมันต์ในรูปเม็ดให้ผลได้ไม่ดีเท่า ทั้งนี้เนื่องจากความแตกต่าง ของลักษณะทางกายภาพระหว่างถ่านกัมมันต์ทั้งสองแบบ

วิมลโรจน์ โอสถานุเคราะห์ (2537) ได้ทำการศึกษาสมบัติการดูดซับสีข้อมในน้ำทิ้งจาก อุตสาหกรรมสิ่งทอโดยใช้ดินร่วมกับสารทำให้ตกตะกอน โดยเป็นการวิจัยที่มุ่งศึกษาการกำจัดสี ข้อมที่อาศัยสมบัติการดูดซับของดินซึ่งได้แก่ดินเบนโทไนต์ และคาโอลิไนต์ รวมถึงการใช้ดินร่วม กับสารทำให้ตกตะกอนเพื่อช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดสีข้อม โดยการศึกษาใช้สีข้อม 3 ประเภทได้แก่ ดีสเพิธ, ไคเร็กต์ และรีแอกทีฟ จากสารละลายสีข้อมที่เตรียมขึ้น ค่าพีเอชที่ เปลี่ยนแปลงในช่วงพีเอช 3 ถึง 11 ในการทดลอง ไม่ส่งผลต่อสารละลายสีข้อมมาตรฐานที่นำ มาทดลองในกระบวนการดูดซับแต่ส่งผลต่อกระบวนการตกตะกอนดังนี้ สารทำให้ตกตะกอน ปริมาณ 500 พีพีเอ็มร่วมกับสีข้อมแต่ละประเภททั้ง 3 ประเภท กวนด้วยเครื่องกวนแม่เหล็กไฟฟ้า ในอัตรา 100 รอบต่อนาทีเป็นเวลา 3 นาที แล้วกวนในอัตรา 20 รอบต่อนาทีเป็นเวลา 20 นาที จากนั้นตั้งทิ้งให้ตกตะกอน ทำ 9 ชุดตั้งแต่พีเอช 3 ถึง 11 ผลปรากฏว่าสารส้มทำให้เกิดการตก ตะกอนดีในช่วงพีเอช 8 ถึง 10 จากผลการตกตะกอนพบว่าสารส้มเป็นสารทำให้เกิดการตกตะกอน ที่ให้ผลดีมากกว่าสารทำให้เกิดการตกตะกอนตัวอื่นในการทดลองนี้ ส่วนพีเอชกับการดูดซับด้วย

ดินเบนโทไนต์และคาโอลิไนต์เมื่อนำดินแต่ละชนิดปริมาณ 500 มิลลิกรัม ใส่ลงในสีย้อมแต่ละประเภททั้ง 3 ประเภท กวนด้วยอัตรา 100 รอบต่อนาทีเป็นเวลา 5 นาทีแล้วกวนในอัตรา 20 รอบต่อนาทีเป็นเวลา 20 นาที ทำ 9 ชุดตั้งแต่พีเอช 3 ถึง 11 นำน้ำส่วนบนที่ใสไปวัดค่าการดูดกลืนแสงปรากฏว่าสีคัสเพิสและสีรีแอกทีฟเกิดการดูดกลืนได้ดีในช่วงพีเอช 3 ถึง 11 ส่วนสีโครเรกต์เกิดการดูดกลืนได้ดีในช่วงพีเอช 3 ถึง 7 โดยดินเบนโทไนต์เป็นสารดูดกลืนที่ให้ประสิทธิภาพดีกว่าดินคาโอลิไนต์



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย