

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาพฤติกรรมและประสิทธิภาพของการดูดติดผิวสารปนเปื้อนในน้ำเสียจากโรงงานผลิตเยื่อกระดาษในรูปของสารลิกนิน สีจริง และซีโอไซด์ด้วยดินที่มีคุณสมบัติแตกต่างกัน 3 ชุดดิน ได้แก่ ชุดดินสตึก ชุดดินลพบุรี และชุดดินราชบุรี โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ การทดลองแบบแบตช์ และการทดลองแบบต่อเนื่อง ในการทดลองแบบแบตช์นั้นดินทั้งสามชุดได้เตรียมให้มีขนาดของเม็ดดินเล็กกว่า 0.002 มิลลิเมตร ทำการศึกษาเพื่อหาระยะเวลาสัมพัทธ์ของการดูดติดผิว พบว่า ระยะเวลาสัมพัทธ์ของชุดดินทั้งสามที่ทำให้การดูดติดผิวสารลิกนิน สีจริง และซีโอไซด์เข้าสู่ภาวะสมดุลเท่ากันคือ 6 ชั่วโมง และการศึกษาพฤติกรรมของการดูดติดผิวสารลิกนิน สีจริง และซีโอไซด์ของดินทั้งสามชุด พบว่า พฤติกรรมของการดูดติดผิวสารลิกนิน สีจริง และซีโอไซด์มีลักษณะเป็นไอโซเทอมแบบเอสระยะการดูดติดผิวสูงสุด ชุดดินสตึกมีประสิทธิภาพในการกำจัดสีจริงและซีโอไซด์ที่สูงที่สุด ส่วนชุดดินลพบุรีมีประสิทธิภาพในการกำจัดสารลิกนินสูงที่สุด ดังนั้นเลือกชุดดินสตึกมาใช้เป็นสารดูดติดผิวในการทดลองแบบต่อเนื่อง

การทดลองแบบต่อเนื่องใช้ชุดดินสตึกซึ่งเตรียมขนาดของเม็ดดินเล็กกว่า 0.250 มิลลิเมตร ผสมทรายหยาบเพื่อเพิ่มค่าการซึมผ่านของน้ำเสีย บรรจุลงในท่ออะคริลิกใส จำนวน 3 ท่อ ที่ระดับความสูงของชั้นดินผสมทรายหยาบเท่ากับ 30 45 และ 60 เซนติเมตร ตามลำดับ และป้อนน้ำเสียแบบไหลลงด้วยอัตราภาระทางชลศาสตร์เท่ากับ 9.46 ลบ.ซม./ตร.ซม.-วัน จากการดำเนินการ พบว่า ปริมาตรเบรคทวร์จของคอลัมน์ที่ 3 มีค่าสูงกว่าคอลัมน์ที่ 2 และคอลัมน์ที่ 1 ตามลำดับ คอลัมน์ที่ 3 มีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียสูงกว่าคอลัมน์ที่ 2 และคอลัมน์ที่ 1 อย่างไม่มีนัยสำคัญ กล่าวคือ คอลัมน์ที่ 3 มีประสิทธิภาพในการกำจัดสารลิกนิน สีจริง และซีโอไซด์ เท่ากับร้อยละ 86.61 97.82 และ 84.44 ตามลำดับ คอลัมน์ที่ 2 มีประสิทธิภาพในการกำจัดสารลิกนิน สีจริง และซีโอไซด์ เท่ากับร้อยละ 82.15 97.65 และ 83.33 ตามลำดับ และคอลัมน์ที่ 1 มีประสิทธิภาพในการกำจัดสารลิกนิน สีจริง และซีโอไซด์ เท่ากับร้อยละ 79.53 97.47 และ 82.22 ตามลำดับ

This research studied the adsorption behavior and removal efficiency of contaminants, which are lignin, color and COD in pulp and paper wastewater by soil. Three types of soil which have different properties namely Satuk series (Suk), Lopburi series (Lb) and Ratchaburi series (Rb) were tested for adsorbent. Batch and continuous adsorption experiments were performed. Batch experiments with soil particle size of 0.002 mm were tested for adsorption time. The experiment concluded that all three soil series have the adsorption equilibrium time of 6 hours. The adsorption behavior of lignin, color and COD through such soil adsorbents was characterized by the maximum adsorption S-curve isotherm type. The Suk soil series presented the highest removal of color and COD, while the Lb series presented the highest removal of lignin. The Rb series fall between the two. The Suk soil series was chosen to conduct the continuous adsorption experiments.

The continuous adsorption experiment was prepared by mixing the Suk soil series with particle size of 0.250 mm together with coarse sand. Three transparent acrylic columns packed with the mixed adsorbent at the height of 30, 45, and 60 cm, designated as column 1, 2, and 3 respectively, were tested with wastewater hydraulic loading rate of 9.46 cm³/cm²-day. It resulted that breakthrough volume of column 3 was the highest. However, the removal efficiency of all three columns were not significantly different. Firstly Column 3 presented 86.61% lignin, 97.82% color, and 84.44% COD. Secondly Column 2 presented 82.15% lignin, 97.65% color, and 83.33%. Lastly Column 1 yields 79.53% lignin, 97.47% color, and 82.22% COD.