

วิริยา วิริยะเขม 2550: การบำบัดน้ำทิ้งจากโรงงานผลิตกาแฟสำเร็จรูปโดยใช้สารดูดซับจากวัสดุเหลือใช้จากการเกษตร ปริญญานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์สัญญา สิริวิทยาปกรณ์, Ph.D. 136 หน้า

เนื่องจากน้ำเสียจากโรงงานผลิตกาแฟสำเร็จรูปมีปริมาณสารอินทรีย์ที่สูง จึงต้องมีการบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยทิ้ง ในงานวิจัยนี้ใช้สารดูดซับที่เป็นวัสดุเหลือใช้จากการเกษตร เช่น ชานอ้อย ชังข้าวโพด แถ่นเกลบดำ เปลือกไข่ไก่ หินภูเขาไฟ ถ่าน เยื่อกระดาษและกากมะพร้าวเพื่อบำบัดน้ำเสียจากโรงงานผลิตกาแฟสำเร็จรูปดังกล่าว โดยการทดลองแบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่หนึ่งทำการศึกษาความสามารถในการดูดซับของสารดูดซับ เพื่อคัดเลือกสารดูดซับที่มีประสิทธิภาพ 2 ชนิดมาทำการทดลองในขั้นตอนต่อไป ขั้นตอนที่สองทำการศึกษาไอโซเทอมการดูดซับ และขั้นตอนสุดท้ายศึกษาหาค่าสัมประสิทธิ์ทางจลนพลศาสตร์ของสารดูดซับแต่ละชนิด โดยใช้หอดูดซับทดลอง รวมถึงเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารดูดซับดังกล่าวกับถ่านกัมมันต์

ผลการศึกษาพบว่าเปลือกไข่ไก่และเยื่อกระดาษมีประสิทธิภาพในการบำบัดได้ดีมากที่สุดและรองลงมาตามลำดับ เมื่อพิจารณาไอโซเทอมการดูดซับของวัสดุทั้งสองพบว่าพฤติกรรมของการดูดซับใกล้เคียงกับการดูดซับแบบฟรุนดลิช เมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการดูดซับที่ไอซีของสารดูดซับแต่ละชนิด พบว่าค่าคงที่สัมพัทธ์กับการดูดซับ (k) และค่าคงที่สัมพัทธ์กับพลังงานของการดูดซับ ($1/n$) ของเปลือกไข่ไก่ เยื่อกระดาษและถ่านกัมมันต์ มีค่า k และ $1/n$ เท่ากับ 1.649 และ 0.1707, 0.2791 และ 0.5260, และ 0.6387 และ 0.4826 ตามลำดับ จากสมการการดูดซับของ Bohart-Adams พบว่าที่อัตราการน้ำสิ้นเชิงปริมาตร 0.11, 0.22 และ 0.33 $\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{hr}$ ของชั้นถ่านกัมมันต์ที่ความเข้มข้นที่จุดเบรคทู 90% มีค่า N_0 (kg/m^3), K [$\text{m}^3/(\text{kg} \cdot \text{hr})$], D_0 (m) เท่ากับ 1.8653, 0.6550, 0.114 ; 1.5813, 2.2923, 0.133 ; 0.7922, 4.5859, 0.200 ตามลำดับ และที่อัตราการน้ำสิ้นเชิงปริมาตร 0.22, 0.43 และ 0.65 $\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{hr}$ ของชั้นเปลือกไข่ไก่ที่ความเข้มข้นที่จุดเบรคทูเท่ากับ 70% มีค่า N_0 (kg/m^3), K [$\text{m}^3/(\text{kg} \cdot \text{hr})$], D_0 (m) เท่ากับ 2.9862, 2.0863, 0.029 ; 6.1146, 0.6954, 0.086 ; 3.9601, 1.0430, 0.133 ตามลำดับ ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการน้ำสิ้นเชิงปริมาตรและเวลาที่เบรคทูได้แสดงไว้เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับออกแบบระบบจริง

Weeriyawiriyakasem 2007: Treatment of Wastewater from Instant Coffee Processing by Adsorption Using Agricultural Waste Products. Master of Engineering (Environmental Engineering), Major Field: Environmental Engineering, Department of Environmental Engineering. Thesis Advisor: Assistant Professor Sanya Sirivithayapakorn, Ph.D. 136 pages.

Because wastewater from instant coffee processing contains a large amount of organic matters, treatment of such wastewater prior to discharge is necessary. This research studied the efficiencies of various agricultural waste products e.g. bagasse, corncob, rice husk, eggshell, pumice, charcoal, paper pulp and coir pith on organic matter removals from instant coffee processing wastewater by adsorption. The experiment was divided into three stages. The first stage was to determine the removal efficiency of color by the selected agricultural waste products in batch experiments. Two best adsorbents among the selected agricultural waste products were chosen. In the second stage, adsorption isotherms of the selected materials were studied in batch experiments. Finally, kinetics coefficients were examined in adsorption columns. The results of all stages were compared to those of activated carbon.

The results indicated that eggshells and paper pulps were the two best adsorbents in color removal. In general, the adsorption behaviors could be described by Freundlich adsorption isotherm. By comparing the reduction of TOC in wastewater, the values of Freundlich constants, which were adsorption capacity (k) and adsorption intensity ($1/n$), for eggshell, paper pulp, and activated carbon were 1.1649 and 0.1707; 0.2791 and 0.5260; and 0.6387 and 0.4826 respectively. Kinetic coefficient analyses from the column experiments using Bohart-Adams equation found that N_0 (kg/m^3), K ($\text{m}^3/\text{kg}\cdot\text{hr}$) and D_0 (m) of activated carbon (90% breakthrough) at volumetric loading of 0.11, 0.22 and $0.33 \text{ m}^3/\text{m}^2\cdot\text{hr}$ were 1.6776, 0.6550, 0.114 ; 1.4375, 2.2923, 0.133 ; 0.7200, 4.5859, 0.200 respectively, and of eggshell (70% breakthrough) at volumetric loading of 0.22, 0.43 and $0.65 \text{ m}^3/\text{m}^2\cdot\text{hr}$ were 1.4220, 2.0863, 0.029 ; 2.8440, 0.6954, 0.086 ; 1.8278, 1.0430, 0.087 respectively. The relationships between volumetric loading and breakthrough could be used for design of full-scale adsorption system.