



# รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง

การศึกษาการบำบัดน้ำเสียด้วยปฏิกิริยาเฟนตัน จากโรงงานผลิตน้ำมัน  
ปาล์มเพื่อป้อนกลับมาใช้ใหม่

Study of wastewater treatment from palm oil plant by  
Fenton reaction for recycling

คณะผู้วิจัย ผศ.ดร.ลือพงศ์ แก้วศรีจันทร์ (หัวหน้าโครงการ)

รศ.ดร. ชاکริต ทองอุไร

งานวิจัยนี้ได้รับทุนงบประมาณแผ่นดิน พ.ศ. 2548

## บทคัดย่อ

การกำจัดสีและซีโอดีในน้ำทิ้งจากโรงงานผลิตน้ำมันปาล์ม มีขั้นตอนการบำบัด 2 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนแรกเป็นการกำจัดสีและค่าซีโอดีด้วยปฏิกิริยาเฟนตัน ร่วมกับการตกตะกอนด้วยแคลเซียมออกไซด์ และขั้นตอนที่สองเป็นการลดปริมาณไอออนตกค้างด้วยเรซินแลกเปลี่ยนไอออน Amberlite SRIL สภาพของน้ำทิ้งก่อนการบำบัดเป็นสีดำปนน้ำตาลไม่สามารถวัดค่าสีด้วยวิธี Co-Pr ได้ น้ำทิ้งมีค่าซีโอดีอยู่ในช่วง 2000-8000 มิลลิกรัมต่อลิตร สภาพที่ใช้ในการบำบัดในขั้นตอนแรกประกอบด้วย สัดส่วนโดยน้ำหนักของสารเฟนตันรีเอเจนต์และแคลเซียมออกไซด์  $Fe:H_2O_2:CaO = 1:11.7:4.5$  มีการปรับค่าพีเอชของปฏิกิริยาเฟนตันด้วยกรดซัลฟิวริกและกรดไนตริกให้อยู่ในช่วง 2.5 - 3.0 และด้วยแคลเซียมออกไซด์ให้อยู่ในช่วง 8.0-8.5 พบว่าน้ำทิ้งหลังการบำบัดทั้งแบบใช้กรดซัลฟิวริกและกรดไนตริกให้ผลในการลดค่าซีโอดีได้ร้อยละ 80-85 และสามารถลดสีลงมาได้จนมีค่า Co-Pr ในช่วง 66-88 การวัดสารไอออนตกค้างของน้ำทิ้งหลังการบำบัดให้ผลดังนี้ พบปริมาณของเหล็กมีน้อยกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร แคลเซียม 300-350 มิลลิกรัมต่อลิตร ซัลเฟต 120-250 มิลลิกรัมต่อลิตร และไนเตรท 0.05-135 มิลลิกรัมต่อลิตร สีของน้ำทิ้งมีลักษณะใส ไม่เป็นที่รังเกียจ ส่วนสภาพที่ใช้ในการบำบัดขั้นตอนที่สองด้วยการกรองด้วยเรซินที่ค่าปริมาตรเบดหนึ่ง 0.95 ลิตร เส้นผ่านศูนย์กลางของเบดหนึ่งเท่ากับ 2.5 นิ้ว ด้วยอัตราการไหล 50 มิลลิลิตรต่อนาที โดยไหลแบบข้างบนลงข้างล่าง พบจุด Breakthrough ที่ 18 นาที โดยสามารถลดซีโอดีได้ร้อยละ 99 และไม่พบปริมาณของแคลเซียมตกค้าง

## Abstract

Color and COD removal of palm oil mill effluent procedure was set into two steps. The first step was by Fenton reaction together with coagulation with calcium oxide. The second step was included for ionic species removal by adsorption with cationic exchange resin Amberlite SR1L. Color and COD of the water were deep dark brown in which scale of Co-Pt method for color measurement was unavailable whereas the COD range was 2000-8000 mg/L. The treatment conditions of the first step was composed of weight ratio of Fenton reagents and coagulant of  $\text{Fe}:\text{H}_2\text{O}_2:\text{CaO} = 1:11.7:4.5$ . pH adjustment of the Fenton reaction by using sulfuric acid and nitric acid in the range of 2.5-3.0 followed by using CaO in the range of 8.0-8.5. Results of the treatments from using sulfuric acid as nitric acid were COD and color reduction by 80-85 percent and Co-Pt range scale of 66-88. Furthermore, ionic residues in the water after treatment were monitored as followed: iron less than 1 mg/L, calcium 300-350 mg/L, sulfate 120-250 mg/L and nitrate 0.05-135 mg/L. The color was clear according to Thai standard. The second step of the treatments for removal of COD and ionic species residues by adsorption column of cationic resin was conducted by downward flow of 150 mL/min. Bed volume of the adsorption column was 0.95 L in that the column diameter was 2.5 inches. Breakthrough point of this operation was 18 minutes in that removal of COD was reached 99 percent whereas there is no existence of calcium in the water.