



**REMOVAL OF COLOR FROM SYNTHETIC REACTIVE DYE
SOLUTION BY USING TREATED FLUTE REED
IN A FIXED BED COLUMN**

KANNIKA TIPPRASERTSIN

z

**With compliments
of**

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(ENVIRONMENTAL SANITATION)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY**

2003

ISBN 974-04-3046-5

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

TH
K 16 ml
2003
c. 2

REMOVAL OF COLOR FROM SYNTHETIC REACTIVE DYE SOLUTION BY USING TREATED FLUTE REED IN A FIXED BED COLUMN**KANNIKA TIPPRASERTSIN 4336144 PHES/M****M.Sc. (ENVIRONMENTAL SANITATION)****THESIS ADVISORS: DUANGRAT INTHORN, Ph.D.(Env. Pharmaceutical Sc.), PAITIP THIRAVETYAN, Ph.D.(Biotechnology), EAKALAK KHAN, Ph.D.(Engineering)****ABSTRACT**

The ability of treated flute reed to adsorb synthetic reactive dye solution and textile wastewater in batch and fixed bed systems was investigated. The results of the batch experiments showed that the adsorption capacity increased as the particle size decreased. The smaller particle size required less contact time to reach equilibrium because it had a higher rate of adsorption. The equilibrium data fitted well with the Langmuir isotherm. The maximum adsorption capacity (q_{max}) of particle size of 420-1190, 1190-2000 and 2000-2800 μm was 4.42, 3.83 and 3.12 mg/g, respectively. The results from the desorption studies confirmed that the adsorption of reactive dye by treated flute reed was due to ion exchange.

For the fixed bed system, the breakthrough volume increased with decreasing particle size, initial reactive dye concentration, and flow rate and increasing bed depth. Based on the BDST model, the critical bed depth was 3.71, 5.72 and 8.73 cm at the flow rates of 0.6, 1.2 and 1.8 ml/min, respectively. The adsorption capacity decreased from 0.98 to 0.44 mg/g with a threefold increase in the flow rate. The bed depth of 45 cm and flow rate of 0.6 ml/min provided a maximum adsorption capacity and was used in the actual dyeing and printing textile wastewater experiments. When the actual dyeing textile wastewater was tested, the treated flute reed reduced suspended solids (SS) from 1,296 to 8 mg/L and color from 1,715,000 to 191 ADMI but increased chemical oxygen demand (COD) from 2,688 to 4,032 mg/L. Similar results were obtained with the printing textile wastewater; SS and color decreased from 84 to 74 mg/L and from 3,800 to 840 ADMI, respectively, whereas COD increased from 1,680 to 2,880 mg/L. The COD increase resulted from the leaching of organics from the treated flute reed. The pH value dropped across the bed from 11.80 to 3.07 and from 8.69 to 3.30 during the dyeing and printing wastewater experiments, respectively. As a result, the pH of dyeing and printing textile wastewater after the treatment with flute reed would need to be adjusted before discharging to receiving waters.

The results obtained in this study show that the flute reed can be applied to the textile wastewater treatment. However, further experiments with various dyes are needed to investigate the potential of flute reed. The cost analysis will also be studied for comparing with the other adsorbents.

KEYWORDS: ADSORPTION / BREAKTHROUGH CURVE / TREATED FLUTE REED / REACTIVE DYE

114 P. ISBN 974-04-3046-5

การกำจัดสีจากสารละลายสีย้อมที่ฟสังเคราะห์โดยใช้หญ้าแอมปรับสภาพในระบบคอลัมน์ (REMOVAL OF COLOR FROM SYNTHETIC REACTIVE DYE SOLUTION BY USING TREATED FLUTE REED IN A FIXED BED COLUMN)

กรรณิกา ทิพย์ประเสริฐสิน 4336144 PHES/M

วท.ม. (สาขาวิชาสิ่งแวดล้อม)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: ควงรัตน์ อินทร, Ph.D.(Env. Pharmaceutical Sc.), ไพทิพย์ ชีรเวชญาณ, Ph.D.(Biotechnology), เอกลักษณ์ คาน, Ph.D.(Engineering)

บทคัดย่อ

ศึกษาความสามารถของหญ้าแอมปรับสภาพในการดูดซับสีจากสารละลายสีย้อมที่ฟสังเคราะห์และน้ำเสียจากโรงงานฟอกย้อมในระบบกะและระบบคอลัมน์ จากผลการศึกษาในระบบกะพบว่าความสามารถในการดูดซับเพิ่มขึ้นเมื่อขนาดของหญ้าแอมปรับสภาพลดลง หญ้าแอมปรับสภาพขนาดเล็กต้องการเวลาในการเข้าถึงสมดุลน้อยกว่าหญ้าแอมปรับสภาพขนาดใหญ่ เนื่องจากหญ้าแอมปรับสภาพขนาดเล็กมีอัตราการดูดซับสูง สมการ Langmuir สามารถอธิบายการดูดซับสีย้อมที่ฟโดยหญ้าแอมปรับสภาพได้ดี โดยค่าความสามารถในการดูดซับสูงสุด (q_{max}) ของหญ้าแอมขนาด 420-1190, 1190-2000 และ 2000-2800 ไมครอน คือ 4.42, 3.83 และ 3.12 มิลลิกรัมต่อกรัมตามลำดับ จากผลการศึกษาการชะกักวัชพืชที่ดูดสีแล้วสามารถขึ้นย่นได้ว่าการดูดซับสีย้อมที่ฟโดยหญ้าแอมปรับสภาพเกิดจากการแลกเปลี่ยนประจุ

สำหรับการศึกษาในระบบคอลัมน์ พบว่าปริมาตรน้ำที่จุดเบรคทुरुเพิ่มขึ้นเมื่อลดขนาดของหญ้าแอมปรับสภาพ ความเข้มข้นของสารละลายสีย้อมที่ฟเริ่มต้นและอัตราการไหล และเพิ่มความสูงของหญ้าแอมปรับสภาพ จาก BDST model พบว่าความสูงวิกฤตที่อัตราการไหล 0.6, 1.2 และ 1.8 มล./นาที คือ 3.71, 5.72 และ 8.73 ซม. ตามลำดับ ความสามารถในการดูดซับลดลงจาก 0.98 เป็น 0.44 มก./ก. เมื่ออัตราการไหลเพิ่มขึ้น 3 เท่า จากการทดลองพบว่าที่ความสูง 45 ซม. และอัตราการไหล 0.6 มล./นาทีมีค่าความสามารถในการดูดซับสูงสุด ดังนั้นจึงนำสภาวะนี้ไปใช้ทดลองกับน้ำเสียจริงจากโรงงานย้อมผ้าและพิมพ์ผ้า จากการทดลองกับน้ำเสียโรงงานย้อมผ้าพบว่าปริมาณของแข็งแขวนลอยลดลงจาก 1,296 เป็น 8 มก./ล. สีลดลงจาก 1,715,000 เป็น 191 ADMI แต่ COD เพิ่มขึ้นจาก 2,688 เป็น 4,032 มก./ล. ซึ่งผลการทดลองนี้คล้ายกับน้ำเสียโรงงานพิมพ์ผ้า คือ ปริมาณของแข็งแขวนลอยและสีลดลงจาก 84 เป็น 74 มก./ล. และ 3,800 เป็น 840 ADMI ตามลำดับ ในขณะที่ COD เพิ่มขึ้นจาก 1,680 เป็น 2,880 มก./ล. ค่า COD ที่เพิ่มขึ้นนี้เป็นผลมาจากการชะของสารอินทรีย์ที่อยู่ในหญ้าแอมปรับสภาพ นอกจากนี้ยังพบว่าค่า pH ลดลงจาก 11.80 เป็น 3.07 และจาก 8.69 เป็น 3.30 สำหรับน้ำเสียโรงงานย้อมผ้าและโรงงานพิมพ์ผ้าตามลำดับ ซึ่ง pH ของน้ำเสียหลังบำบัดจำเป็นต้องปรับก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ

จากผลการทดลองที่ได้รับในการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าหญ้าแอมสามารถนำไปใช้ในการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานฟอกย้อมได้ อย่างไรก็ตาม การศึกษาต่อไปควรจะศึกษาศักยภาพของหญ้าแอมในการกำจัดสีอื่นๆ และวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายเพื่อเปรียบเทียบกับตัวดูดซับอื่นๆ