29 JUN 2001

LIBRARY AND INFORMATION CENTER
MAHIDOL UNIVERSITY

DECOLORIZATION OF BASIC, DIRECT AND REACTIVE DYES BY PRE-TREATED NARROW- LEAVED CATTAIL (*TYPHA ANGUSTIFOLIA LIN.*)

SIRITHAM SINGHTHO

อภินันทนาการ
จาก
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MATER OF SCIENCE
(ENVIRONMENTAL SANITATION)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2001

ISBN 974-665-566-3

TH
S 619 de
2001
C.2

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

Copyright by Mahidol University

4136097 PHES/M : MAJOR: ENVIRONMENTAL SANITATION;
M.Sc. (ENVIRONMENTAL SANITATION)
KEY WORDS : ADSORPTION/ DYE/ NARROW-LEAVED CATTAIL

SIRITHAM SINGHTHO : DECOLORIZATION OF BASIC, DIRECT AND REACTIVE DYES BY PRE-TREATED NARROW-LEAVED CATTAIL (*Typha angustifolia Lin.*) THESIS ADVISORS : DUANGRAT INTHORN, Ph.D. PAITIP THIRAVETYAN, Ph.D. 109 p. ISBN 974-665-566-3

This study is to compare the efficiency of basic, direct and reactive dye removal by treatment of narrow-leaved cattail with distilled water (DW-NLC), 37% CH_2O+0.2 N H_2SO_4 (FH-NLC) and 0.1 N NaOH (NaOH-NLC) at various pH (3, 5, 7, and 9). Adsorption isotherm at various temperatures (20°C, 30°C, and 40°C) of dyes was also investigated

The type of treatment and the various pH levels had little effect on basic dye removal, which was 97% to 99% in 3 types of treatment and 100% to 97% at pH 3 to 9. All types of treatment still had a negative charge and the basic dyes still had a positive charge at a wide pH range. For direct and reactive dyes removal, FH-NLC and pH 3 showed the highest efficiency that were at 42% to 37% and 54% to 22% in 3 types of treated narrow-leaved cattail, and 99% to 5% and 96% to 7% at pH 3 to 9 of direct and reactive dye removal, respectively. There was a mutual attraction of negatively charged direct dye molecules to some positively charged molecules on the surface of the FH-NLC, which had increased H^+. For removal efficiency of the basic dye wastewater and the reactive dye wastewater, before and after treatment, by FH-NLC was 83%, 16% and 17%, respectively. FH-NLC had high efficiency to remove basic dye at various pH levels and treatments, and NaOH in reactive dye wastewater from the dyeing process might compete with the binding with FH-NLC.

Increasing of q_{max}, ΔH and b constant values from the Langmuir equation and k constant values from the Freundlich equation indicated the chemisorption mechanism for basic, direct and reactive dyes. Moreover, $1/n$ constant values from the Freundlich equation were more than 0.1 and less than 1, which indicated favourable adsorption. Furthermore, the desorption percentage of FH-NLC after adsorbing basic, direct and reactive dyes was 6%, 10% and 35%, respectively, which indicated the chemisorption mechanism for basic and direct dye and some physisorption for reactive dye. Furthermore, there should be a study on other treatment types of NLC for increased dye adsorption capacity and NLC should be used to adsorb other adsorbates, such as heavy metal and chemical compounds in wastewater.

Copyright by Mahidol University

4036129 PHES/M : สาขาวิชา : สุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม ; วท.ม. (สุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม)

ศิริธรรม สิงห์โต : การกำจัดสีเบสิก ไดเรกต์ และรีแอกทีฟโดยใช้ธูปฤาษีปรับสภาพ (DECOLORIZATION OF BASIC, DIRECT AND REACTIVE DYES BY PRE-TREATED NARROW-LEAVED CATTAIL [*Typha angustifolia Lin.*]) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : ดวงรัตน์ อินทร Ph.D., ไพทิพย์ ธีรเวชญาณ Ph.D. 109 หน้า ISBN 974-665-566-3

การศึกษานี้เป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการบำบัดสีเบสิก ไดเรกต์ และรีแอกทีฟ โดยการดูดซับด้วยธูปฤาษีที่ปรับสภาพด้วยน้ำกลั่น (DW-NLC) 37%ฟอร์มัลดีไฮด์ + 0.2 N กรดซัลฟูริก (FH-NLC) และ 0.1 N โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH-NLC) ณ ค่าพีเอชต่างๆ (3, 5, 7, และ 9)ของระบบ และศึกษาไอโซเทอมของการดูดซับ ณ อุณหภูมิต่างๆ (20°C, 30°C, และ 40°C) ของสารละลายสี

ชนิดของการปรับสภาพและค่าพีเอชต่างๆของระบบ มีผลกระทบเล็กน้อยต่อการบำบัดสีเบสิก ซึ่งมีค่าเป็น 97% ถึง 99% ของการปรับสภาพทั้ง 3 แบบ และมีค่าเป็น 97% ถึง 100% ที่ค่าพีเอช 3 ถึง 9 เพราะว่าการปรับสภาพทุกแบบยังคงมีประจุเป็นลบ และสีเบสิกก็ยังคงมีประจุเป็นบวกในช่วงค่าพีเอชที่กว้าง สำหรับการบำบัดสีไดเรกต์ และรีแอกทีฟนั้น FH-NLC และค่าพีเอช 3 ของระบบ มีค่าประสิทธิภาพสูงสุดเป็น 42% ถึง 37% และ 54% ถึง 22% ของการปรับสภาพทั้ง 3 แบบ และมีค่าเป็น 99% ถึง 5% และ 96% ถึง 7% ที่ค่าพีเอช 3 ถึง 9 ของการบำบัดสีไดเรกต์ และ รีแอกทีฟ ตามลำดับ เพราะว่ามีการดึงดูดระหว่างกันของประจุลบบนโมเลกุลของสีไดเรกต์ และรีแอกทีฟ กับ ประจุบวกบางแห่งบนพื้นผิวของ FH-NLC ซึ่งมีไฮโดรเจนไอออนเพิ่มขึ้น สำหรับประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียสีเบสิกและสีรีแอกทีฟ ก่อนและหลังบำบัดมีค่าเป็น 83%, 16% และ 17% ตามลำดับ เพราะว่า FH-NLC มีประสิทธิภาพสูงในการบำบัดสีเบสิก ณ ค่า พีเอชต่างๆ และการปรับสภาพแบบต่างๆ และNaOH ในน้ำเสียสีรีแอกทีฟ จากกระบวนการย้อมอาจไปแย่งจับกับ FH-NLC แทนที่โมเลกุลของสี

ในการศึกษาไอโซเทอมของการดูดซับสีเบสิก ไดเรกต์ และ รีแอกทีฟ ณ อุณหภูมิต่างๆ พบว่า ค่า q_{max} , ΔH และค่าคงที่ b จากสมการของ Langmuir และค่าคงที่ k จากสมการของ Freundlich ที่เพิ่มชี้ให้เห็นถึงกลไกการดูดซับทางเคมี ยิ่งไปกว่านั้นค่าคงที่ $1/n$ จากสมการของ Freundlich ที่ได้ มีค่าอยู่ในช่วง 0.1 ถึง 1 ซึ่งชี้ให้เห็นถึงการดูดซับที่ดี นอกจากนี้ ค่าเปอร์เซ็นต์การแยกชะของ FH-NLC หลังจากดูดซับสีเบสิก ไดเรกต์ และ รีแอกทีฟแล้ว มีค่าเป็น 6%, 10% และ 35% ตามลำดับ ซึ่งชี้ให้เห็นถึงกลไกการดูดซับทางเคมีของสีเบสิก และไดเรกต์ และชี้ให้เห็นถึงกลไกการดูดซับทางกายภาพบางส่วนของสีรีแอกทีฟด้วย นอกจากนี้ควรศึกษาถึงวิธีการปรับสภาพแบบอื่น เพื่อเพิ่มความสามารถในการดูดซับ และควรศึกษาถึงการใช้ธูปฤาษีดูดซับสารอื่น เช่น โลหะหนัก และ สารเคมีในน้ำเสีย

Copyright by Mahidol University