

**COLOR REMOVAL OF TEXTILE WASTEWATER BY
COAGULATION-FLOCCULATION USING ALUM AND
TAMARIND-KERNEL POWDER**

YUWADEE KETMANEE

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FUFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(APPROPRIATE TECHNOLOGY FOR RESOURCES AND
ENVIRONMENTAL DEVELOPMENT)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY**

2004

ISBN 974-04-5279-5

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

การศึกษาการกำจัดสีย้อมสิ่งทอโดยสารส้มและผงเมล็ดมะขาม โดยกระบวนการสร้างและรวมตะกอน
(COLOR REMOVAL OF TEXTILE WASTEWATER BY COAGULATION-FLOCCULATION USING ALUM
AND TAMARIND-KERNEL POWDER)

ยูวดี เกตุมณี 4337314 ENAT/M

วท.ม. (เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : กอบแก้ว มโนมัยพิบูลย์, Dr.Ph. (Environmental Science),
บัณฑิต ชาญณรงค์ วศ.ม.(วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการกำจัดสีย้อมสิ่งทอจากโรงงานย้อมผ้าในกรณีที่ใช้สารส้มเป็นสารสร้างตะกอนเพียงอย่างเดียว และในกรณีที่ใช้สารแวนลอยเมล็ดมะขามซึ่งมีสมบัติเป็นสารโพลีอิเล็กโทรไลต์เป็นสารช่วยสร้างตะกอนร่วมกับสารส้ม โดยการตกตะกอนทางเคมีด้วยวิธีจาร์เทสต์ ในการทดลองน้ำตัวอย่างถูกแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มน้ำสังเคราะห์ที่ใช้สีย้อมสิ่งทอที่ใช้ในโรงงานย้อมผ้า (ได้แก่ 1. Dystar Indigo Gvan 2. Sulphur Black BR 200 3. Direct Kayarus Blue BRL 200 และ 4. Reactive Cibacorn Blue CR) และน้ำเสียจากบ่อรวมก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดของโรงงานย้อมผ้า การศึกษามีสองส่วน คือ การศึกษาเพื่อหาพีเอชที่เหมาะสมและปริมาณสารส้มที่มีประสิทธิภาพในการตกตะกอนสูงสุด และการศึกษาเพื่อหาปริมาณสารส้มและสารแวนลอยเมล็ดมะขามที่เหมาะสมที่จะใช้เป็นสารตกตะกอนร่วมกันที่มีประสิทธิภาพในการตกตะกอนสูงสุด

จากการศึกษาส่วนแรกพบว่า การตกตะกอนสีย้อม Dystar Indigo Gvan มีประสิทธิภาพสูงสุดที่ pH 8 และใช้สารส้ม 150 มก./ล. สามารถลดสี COD และ SS ได้ 71.72%, 86.78% และ 75.98% ตามลำดับ การตกตะกอนสีย้อม Sulphur Black BR 200 มีประสิทธิภาพสูงสุดที่ pH 7 และใช้สารส้ม 250 มก./ล. สามารถลดสี COD และ SS ได้ 99.95%, 88.44% และ 41.67% ตามลำดับ การตกตะกอนสีย้อม Direct Kayarus Blue BRL 200 มีประสิทธิภาพสูงสุดที่ pH 8 และใช้สารส้ม 100 มก./ล. สามารถลดสี COD และ SS ได้ 97.55%, 94.38% และ 70.00% ตามลำดับ การตกตะกอนสีย้อม Reactive Cibacorn Blue CR มีประสิทธิภาพสูงสุดที่ pH 8 และใช้สารส้ม 200 มก./ล. สามารถลดสี และ COD ได้ 50.96% และ 42.63% ตามลำดับ แต่ค่า SS เพิ่มขึ้น การตกตะกอนน้ำเสียจากโรงงานย้อมผ้า มีประสิทธิภาพสูงสุดที่ pH 8 และใช้สารส้ม 1,200 มก./ล. สามารถลดสี COD และ SS ได้ 88.24%, 93.78% และ 91.76% ตามลำดับ

จากการศึกษาการตกตะกอนน้ำตัวอย่างด้วยสารส้มร่วมกับสารแวนลอยเมล็ดมะขามพบว่า ทุกกลุ่มตัวอย่างสามารถลดปริมาณสารส้มลงได้ถึง 50% โดยที่ประสิทธิภาพในการบำบัดใกล้เคียงกับการศึกษาส่วนแรก โดย สีย้อม Dystar Indigo Gvan เมื่อใช้สารแวนลอยเมล็ดมะขาม 1 มก./ล. สามารถลดสี COD และ SS ได้ 71.79%, 86.92% และ 60.96% ตามลำดับ สีย้อม Sulphur Black BR 200 เมื่อใช้สารแวนลอยเมล็ดมะขาม 5 มก./ล. สามารถลดสี COD และ SS ได้ 99.95%, 89.93% และ 75.00% ตามลำดับ สีย้อม Direct Kayarus Blue BRL 200 เมื่อใช้สารแวนลอยเมล็ดมะขาม 1 มก./ล. สามารถลดสี COD และ SS ได้ 96.91%, 90.43% และ 65.00% ตามลำดับ สีย้อม Reactive Cibacorn Blue CR เมื่อใช้สารแวนลอยเมล็ดมะขาม 1 มก./ล. สามารถลดสี และ COD ได้ 53.44% และ 61.52% ตามลำดับ แต่ค่า SS เพิ่มขึ้น และในส่วนของน้ำเสียจากโรงงานย้อมผ้า เมื่อใช้สารแวนลอยเมล็ดมะขาม 3 มก./ล. สามารถลดสี COD และ SS ได้ 73.11%, 91.70% และ 92.94% ตามลำดับ

ผลการศึกษานี้ให้เห็นว่าการใช้สารแวนลอยเมล็ดมะขามร่วมกับสารส้มในการตกตะกอนน้ำสังเคราะห์ของสีย้อมทั้งสี่ชนิดและน้ำเสียจากโรงงานย้อมผ้าสามารถลดปริมาณของสารส้มได้ 50%

COLOR REMOVAL OF TEXTILE WASTEWATER BY COAGULATION-FLOCCULATION USING ALUM AND TAMARIND-KERNEL POWDER

YUWADEE KETMANEE 4337314 ENAT/M

M.Sc. (APPROPRIATE TECHNOLOGY FOR RESOURCES AND ENVIRONMENTAL DEVELOPMENT)

THESIS ADVISORS : KOBKAEW MANOMAIPBOON, Dr.P.H. (ENVIRONMENTAL SCIENCE), BUNDIT CHANNARONG, M.Eng. (ENVIRONMENTAL ENGINEERING)

ABSTRACT

The research objective was to study and compare color removal efficiency from dyeing factory wastewater using chemical coagulation by the jar test method using alum and alum with tamarind-kernel powder (polyelectrolyte) respectively. There were two water samples. One sample comprised dye synthetic water (the dyes were: Dystar Indigo Gvan; Sulphur Black BR 200; Direct Kayarus Blue BRL 200; and Reactive Cibacorn Blue CR). The second sample comprised wastewater from the storage pond of a cotton dyeing factory. The experiment was divided into two parts. In the first part, the pH was studied to ascertain the level at which color residue could be most efficiently coagulated using alum only. In the second part, removal efficiency was studied using alum and tamarind-kernel powder to coagulate color residues.

With regard to the first part, residues from Dystar Indigo Gvan were most efficiently coagulated by 150 mg/l of alum at pH 8. Color, COD and SS were reduced by 71.72%, 86.78% and 75.98% respectively. Residues from Sulphur Black BR 200 were most efficiently coagulated by 250 mg/l of alum at pH 7. Color, COD and SS were reduced by 99.95%, 88.44% and 41.67% respectively. Residues from Direct Kayarus blue BRL 200 were most efficiently coagulated by 100 mg/l of alum at pH 8. Color, COD and SS were reduced by 97.55%, 94.38% and 70.00% respectively. Residues from Reactive Cibacorn Blue CR were most efficiently coagulated by 200 mg/l of alum at pH 8. Color and COD were reduced by 50.96% and 42.63% respectively, but SS increased. Residues from wastewater were most efficiently coagulated by 1200 mg/l of alum at pH 8. Color, COD and SS were reduced by 88.24%, 93.78% and 91.76% respectively.

The results in the second part showed that when using suspension from tamarind-kernel powder with alum, removal efficiency was similar even if alum was reduced by 50%. With regard to Dystar Indigo Gvan, when 1mg/l of suspension from tamarind-kernel powder was used, color, COD and SS were reduced by 71.79%, 86.92% and 60.96% respectively. With regard to Sulphur Black BR 200, when 5 mg/l of suspension from tamarind-kernel powder were used, color, COD and SS were reduced by 99.95%, 89.93% and 75.00% respectively. With regard to Direct Kayarus Blue BRL 200, when 1 mg/l of suspension from tamarind-kernel powder was used, color, COD, and SS were reduced by 96.91%, 90.43% and 65.00% respectively. With regard to Reactive Cibacorn Blue CR BRL 200, when 1 mg/l of suspension from tamarind-kernel powder was used, color and COD were reduced by 53.44% and 61.52% respectively but SS increased. With regard to wastewater, when 3 mg/l of suspension from tamarind-kernel powder were used, color, COD and SS were reduced by 73.11%, 91.70% and 92.94% respectively.

From these results, it can be concluded that the amount of alum can be reduced by 50% by using suspension from tamarind-kernel powder with alum as a coagulant.

KEY WORDS : COLOR REMOVAL/ TAMARIND-KERNEL POWDER/ TEXTILE WASTEWATER/ COAGULATION-FLOCCULATION