# บทคัดย่อ


ชื่อรายงานการวิจัย : การผลิตวัสดุชนิดใช้ซ้ำได้สำหรับกำจัดสีย้อมผ้า
ชื่อผู้วิจัย : ผศ.ดร.ศิริลักษณ์ นามวงษ์ และ อาจารย์ ดร.จิตรลดา ชูมี
ปีที่ทำการวิจัย : 2559-2560

.....

แบคทีเรียชอบเค็มจำนวน 14 ไอโซเลท สามารถฟอกจางสีน้ำเงิน (blue 41) โดย C15-2 และ SR5-3A(W) มีประสิทธิภาพในการฟอกจางสีน้ำเงินได้ดีที่สุด โดยเชื้อทั้งสองไอโซเลทสามารถเจริญเติบโตได้ใน 0-10% NaCl โดยพบว่าเซลล์แขวนลอยในน้ำเกลือสามารถฟอกจางสีย้อมผ้าได้ แต่มีอัตราการฟอกจากสีย้อมผ้าช้ากว่าเซลล์ที่ผ่านการเพาะเลี้ยงในอาหาร เมื่อศึกษาผลระยะเวลาการบ่ม ที่ 37 องศาเซลเซียส เขย่าที่ความเร็วรอบ 200 rpm ต่อการฟอกจางสี และการเจริญเติบโตของเชื้อ โดยเก็บตัวอย่างทุกๆ 1 ชั่วโมง ทำให้ทราบว่าการฟอกจางสี และการเจริญเติบโตของเชื้อที่ดีที่สุดเมื่อไอโซเลทถูกเพาะเลี้ยงนาน 4-6 ชั่วโมง โดยพบว่าการฟอกจากสีของเซลล์แขวนลอยที่ละลายในอาหารเหลว JCM no 377 มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับอาหารเหลวที่เจือจาง 16 เท่า ในด้านการตรึงเซลล์ 1 เปอร์เซนต์ อัลจิเนต และ 2.5 เปอร์เซนต์ เจลาติน เป็นอัตราส่วนที่เลือกใช้สำหรับการตรึงเซลล์แบบห่อหุ้ม โดยเซลล์ตรึงภาพสามารถฟอกจางสีได้ที่ pH 4-10 และ อุณหภูมิ 30-50 องศาเซลเซียส ในด้านการนำกลับมาใช้ซ้ำ สามารถนำมาใช้ซ้ำได้ 4 รอบ ที่ pH 7.2 และ อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เนื่องจากการตรึงรูปโดยใช้เจลาตินและอัลจิเนต ประสบปัญหาเซลล์รั่วออกจากเม็ดบีดหลังจากใช้ไปแล้ว 4 ครั้ง ดังนั้นจึงปรับความแข็งแรงของเม็ดบีดโดยใช้วัสดุตรึงรูป 3 ชนิด คือ เจลาติน อัลจิเนต และ ไคโตซาน อัตราส่วนวัสดุตรึงรูปที่เหมาะสมที่สุดได้แก่ อัลจิเนต:ไคโตแซน : เจลาติน (1:1:1) สามารถฟอกจางสีย้อมได้ 98.8 เปอร์เซ็นต์ กลไกการฟอกจางสีน้ำเงิน (Cationic blue 41) ประกอบด้วยสองกลไกหลัก คือ กลไกแรก การดูดซับไว้ที่ผิวของเซลล์ตรึงรูปใช้เวลาดูดซับสี สำหรับการฟอกจางสีแดง (Red 46) มีการฟอกสีเพียงแค่กลไกเดียว คือ การฟอกจาง ไม่มีการดูดซับเข้าไปภายในบีด การนำเซลล์ตรึงรูปกลับมาใช้ซ้ำสำหรับการฟอกจางสีน้ำเงิน (Cationic blue 41) ได้ 3 รอบ และการฟอกจางสีแดง (Red 46) เฉพาะเซลล์ตรึงรูปของ C15-2 สามารถนำกลับมาใช้ได้ 4 ครั้ง

การย่อยสลายสีย้อมผ้า Cationic blue 41 ด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาเคมี (Fe/P) โดยใช้สีย้อมผ้าที่ความเข้มข้นเริ่มต้นที่ 20 ppm พบว่าสภาวะที่เหมาะสมในการย่อยสลายสีย้อม cationic blue 41 ด้วยตัวเร่ง Fe/P คือ ความเข้มข้นเริ่มต้นสีย้อม 20 ppm เติมไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 1 mL อุณหภูมิ 50 $^{\circ}$C ภายในเวลา 180 นาที

จากการศึกษาการฟอกจางสีด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาชีวภาพพบว่าประสบปัญหาเซลล์รั่วออกจากเม็ดบีดเมื่อนำมาใช้ซ้ำ ทำให้ไม่สามารถนำไปใช้ในระบบการบำบัดจริง เนื่องจากจะเกิดการรั่วไหลของเซลล์ไปในสิ่งแวดล้อม พบว่าการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาเคมีมีแนวโน้มจะสามารถนำไปใช้ได้ในระบบบำบัด โดยต้องศึกษาเพิ่มเติมโดยหาตัวเร่งทางเคมีที่สามารถย่อยสลายสีย้อมได้ที่อุณหภูมิห้อง เพื่อให้ประหยัดงบประมาณในด้านพลังงานของบำบัด

# Abstract

Research Title : Production of Reusable materials for Dye decolorization
Author : Asst. Prof. Dr. Sirilak Namwong and Dr. Jitlada Chumee
Year : 2016-2017

.....

Fourteen halotolerants were isolated and they can decolorize cationic blue 41. Amongst of them, C15-2 and SR5-3A(W) were the most potential strains for azo dye decolorization. They grew in the wide range of NaCl (0-10% w/v). Dye decolorization using cell suspension was observed. The results showed that cell suspension can decolorized this synthetic dye, however, its decoloratization rate was slower than decolorization using cultured broth. During incubation at 37°C and 200 rpm, the sample was taken every 1 hr for determining their growth and % decolorization. The highest % decolorization and growth were observed in the presence of high growth rate at 4-7 hrs. The best condition of dye decolorization using cell suspension was in full strength of JCM no. 377 (5% NaCl, w/v) to one-sixteenth of JCM showed 100% relative decolorization of blue41 within 26 min. For cell immobilization, 1% (w/v) alginate and 2.5% (w/v) gelatin were the suitable ratio for whole cell entrapment technique. Additionally, the immobilized cells decolorized cationic blue41 in the wide range of pH ( pH4-10) and temperature (30-50 °C). The reusability of immobilized cells was capable approximately 4 cycles at pH 7.2 and 37 °C. According to leaking of beads after the fourth cycle of decolorization process, therefore, three supporting materials, gelatin, alginate and chitosan, were used for improving the bead strength. The best ratios for dye decolorization (98%) was 1 gelatin : 1 alginate : 1 chitosan. The mechanism for removal cationic blue contained two steps; absorption and decolorization. In case of red 61, a single step of decolorization was observed. Three cycles of decolorized cationic blue 41 using the immobilized cells of strains C15-2 and SR5-3aw. For Red 46 removal, the immobilized cell of strain C15-2 were repeated four times.

The chemical decolorizaiton of cationic blue was studied using Fe/P and 20 ppm of azo dye. The optmal condition for removal of initial dye concentration was 1 ml of hydrogenperoxide and 50°C and 180 minutes.

Based on the unstability of biological catalyst and the stability of Fe/P during removal process, therefore, the chemical catalysts might be used for futher applied for dye wastewater treatment. However, the chemical reaction was heated up toa 50°C. The further study aims to reduce the temperature for chemical decolorization process .