

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียจากการย้อมด้วยมัดหมี่ โดยใช้ถังกรองและกระบวนการโคแอกกูเลชัน เป็นการศึกษาเชิงทดลองในพื้นที่โรงย้อมด้วยมัดหมี่แห่งหนึ่งในอำเภอคอนสวรรค์ จังหวัดชัยภูมิ ระบบบำบัดประกอบด้วยถังกรอง จำนวน 1 ถัง และกระบวนการโคแอกกูเลชันในถังกวน จำนวน 6 ถัง การบำบัดน้ำเสียเป็นระบบแบบไม่ต่อเนื่อง ถังกรองเป็นถังคอนกรีตเสริมเหล็กรูปทรงกระบอกเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เมตร สูง 2.5 เมตร มีระยะเวลาในการเก็บกักน้ำ 3 วัน ถังกวนเป็นถังพลาสติกทรงกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.50 เมตร สูง 0.51 เมตร มีปริมาตรของถัง 0.10 ลูกบาศก์เมตร ภายในถังกวนประกอบด้วยมอเตอร์ ใบพัด และเครื่องปรับรอบการหมุน การทดลองกระบวนการโคแอกกูเลชันแบ่งการทดลองออกเป็น ชุดการทดลองที่ 1 ลักษณะการกวนเป็นกวนเร็ว และปล่อยตกตะกอนประกอบด้วยถังกวน 3 ถัง ได้แก่ ถังกวนที่ 1-1 ถังกวนที่ 1-2 ถังกวนที่ 1-3 โดยใช้สารละลายสารส้มเป็นสารช่วยตกตะกอนที่ความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 200, 300 และ 400 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ และการทดลองชุดการทดลองที่ 2 ลักษณะการกวนเป็นกวนเร็ว กวนช้า และปล่อยให้ตกตะกอน ประกอบด้วยถังกวน 3 ถัง ได้แก่ ถังกวนที่ 2-1 ถังกวนที่ 2-2 และถังกวนที่ 2-3 โดยใช้สารละลายสารส้มเป็นสารช่วยตกตะกอนที่ความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 200, 300 และ 400 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ การทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของซีไอดี สารแขวนลอย และค่าการดูดกลืนแสงของสีในน้ำเสียก่อนเข้าและออกจากระบบบำบัดโดยใช้ Paired t - test และทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ย ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียระหว่างกระบวนการโคแอกกูเลชันของชุดการทดลองที่ 1 และ 2 โดยใช้ Independent t - test

ผลการศึกษา พบว่า ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียของ ถังกรอง ถังกวนที่ 1-1 ถังกวนที่ 1-2 ถังกวนที่ 1-3 ถังกวนที่ 2-1 ถังกวนที่ 2-2 และถังกวนที่ 2-3 ในการบำบัดค่าซีไอดีเฉลี่ยร้อยละ 53.62, 38.16, 41.47, 48.23, 41.50, 46.71 และ 52.37 ตามลำดับ ประสิทธิภาพการบำบัดค่าสารแขวนลอยเฉลี่ยร้อยละ 55.57, 50.69, 59.50, 64.65, 54.25 65.22 และ 72.42 ตามลำดับ ประสิทธิภาพการลดค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ยร้อยละ 28.49 56.20, 68.09, 74.32, 60.09, 73.49 และ 83.09 ตามลำดับ เมื่อทดสอบความแตกต่างทางสถิติ พบว่า ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียของกระบวนการโคแอกกูเลชันที่ใช้ลักษณะการกวนเร็ว กับการกวนช้า สูงกว่า กระบวนการโคแอกกูเลชันที่ใช้ลักษณะการกวนเร็วอย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) ทุกพารามิเตอร์ และถังกวนที่มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพในการบำบัดค่าซีไอดี สารแขวนลอย และลดค่าการดูดกลืนแสง มากที่สุด คือ ถังกวนที่ใช้การกวนเร็ว ร่วมกับการกวนช้า และใช้สารละลายสารส้มระดับความเข้มข้น 400 มิลลิกรัม/ลิตร เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของระบบบำบัดที่ใช้ถังกรองร่วมกับกระบวนการโคแอกกูเลชันใน ถังกวนที่ 1-1 ถังกวนที่ 1-2 ถังกวนที่ 1-3 ถังกวนที่ 2-1 ถังกวนที่ 2-2 และถังกวนที่ 2-3 มีประสิทธิภาพการบำบัดซีไอดีเฉลี่ยร้อยละ 71.55 73.19 76.18 73.11 75.50 และ 78.09 ตามลำดับ ประสิทธิภาพการบำบัดสารแขวนลอยเฉลี่ยร้อยละ 78.19 82.13 84.37 79.78 84.66 และ 87.87 ตามลำดับ ประสิทธิภาพการลดค่าการดูดกลืนแสงเฉลี่ยร้อยละ 68.71 77.21 81.64 71.46 81.05 และ 87.98 ตามลำดับ เมื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยค่าซีไอดี สารแขวนลอย และค่าการดูดกลืนแสงของสีในน้ำเสียก่อนเข้าและออกจากระบบ พบว่ามีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) ทุกถังกวน ค่าซีไอดี และสารแขวนลอยของน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดทุกถังกวน มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม เมื่อพิจารณาค่าใช้จ่ายของการศึกษา ระบบที่ใช้ถังกรองร่วมกับกระบวนการโคแอกกูเลชันที่ใช้ลักษณะ การกวนเร็วอย่างเดียว ใช้สารละลายสารส้มที่ระดับความเข้มข้น 200 มิลลิกรัม/ลิตร จะมีราคาถูกที่สุด

The objective of this experimental study was to examine the effectiveness of synthetic yarn wastewater treatment by using the septic tank and coagulation process. The study site was conducted at one of the silk production in Kornsawan, Chaiyaphum. This experimental system, a batch process composed of a septic tank and six mixing tanks. The reinforced septic tank was concrete 1 m. in diameter and 2.5 m. in height with 3-days detention time. A mixing plastic tank was 0.50 m. in diameter and 0.51 m. in height, by 0.10 cm^3 volume with motor, fan and speed control included. The coagulation process under investigation were divided into two sets, While each set had three tanks. Set 1 : Three tanks were designed to run mixing rapidly, and using alum as a coagulant solution with three varying concentration levels: 200, 300 and 400 mg/l (tank numbers 1-1, 1-2, 1-3). Set 2 : Three tanks were designed to run different mixing process rapidly and slowly, using alum as a coagulant at three varying concentration levels: 200, 300 and 400 mg/l (tank numbers 2-1, 2-2, 2-3) The comparative difference of average COD, suspended solid and absorbance in influent and effluent were statistically tested by paired t - test, and the effectiveness of constructed wastewater treatment of those two coagulation sets was tested by independent t - test.

The study result showed that the effectiveness of tank numbers 1-1, 1-2, 1-3, 2-1, 2-2 and 2-3 of COD treatment were, on the average, 53.62, 38.16, 41.47, 48.23, 41.50, 46.71 and 52.37 % respectively. The suspended solid treatment were 55.57, 50.69, 59.50, 64.65, 54.25, 65.22 and 72.42 % respectively. The effectiveness of absorbance reduction were, on the average, 28.49, 56.20, 68.09, 74.32 60.09, 73.49 and 83.09 % respectively. The study results, with all parametrics examined also showed that the coagulation set with rapid and slow mixing was more statistically significantly effective than the other one with only rapid unit ($p < 0.001$) when examining the most effective coagulation rate by varying 3-level concentration of alum used in the rapid plus slow mixing unit, comparatively that 400 mg/l The percent COD removal of the two sets were 71.55, 73.19, 76.18, 73.11, 75.50 and 78.09 respectively, likewise for SS removal were 78.19, 82.13, 84.37, 79.78, 84.66 and 87.87 . The percent absorbance reduction were 68.71, 77.21, 81.64, 71.46, 81.05 and 87.98 respectively. The average COD, SS and absorbance level of between influent and effluent were statistically significantly ($p < 0.001$) in every tanks. The COD and suspended solid levels of effluent in every tanks meet the industrial wastewater standard. Additional results indicated that the septic tank using rapid mixing with alum coagulant solution at concentration of 200 mg/l was the most cost effective.