



บทที่ 1

บทนำ

1.1 บทนำทั่วไป

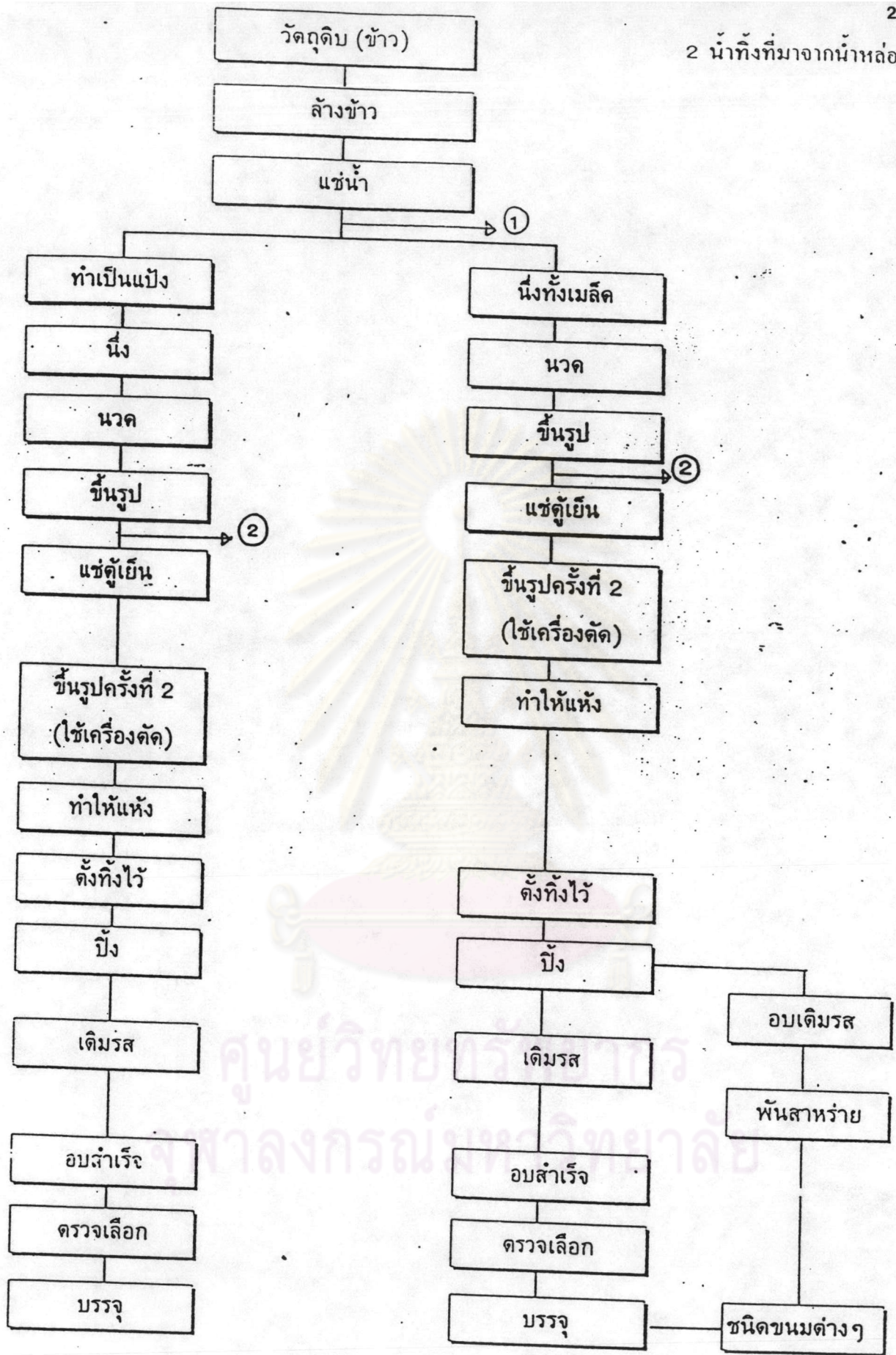
ในโรงงานอุตสาหกรรมขนมโดยเฉพาะขนมที่ทำมาจากข้าวมีกระบวนการผลิตซึ่งแสดงในรูปที่ 1.1 นั้นจะเห็นได้ว่าในกระบวนการผลิตมีขั้นตอนการล้างข้าวและบดข้าว ซึ่งใช้เป็นจำนวนมาก ทำให้มีปริมาณน้ำทิ้งออกมามากและยังมีค่าความสกปรกสูงมากอีกด้วย ดังนั้นการบำบัดน้ำทิ้งดังกล่าวต้องมีประสิทธิภาพในการบำบัดค่อนข้างสูงจึงจะสามารถบำบัดน้ำทิ้งดังกล่าวให้มีมาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนด

โดยเฉพาะที่โรงงานที่จะทำการวิจัยในครั้งนี้เป็นโรงงานที่ตั้งอยู่ริมแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งตัวโรงงานมีพื้นที่ค่อนข้างจำกัด ดังนั้นระบบบำบัดน้ำทิ้งของโรงงานนี้ต้องมีขนาดกะทัดรัดสามารถติดตั้งและทำงานในพื้นที่ที่จำกัดได้

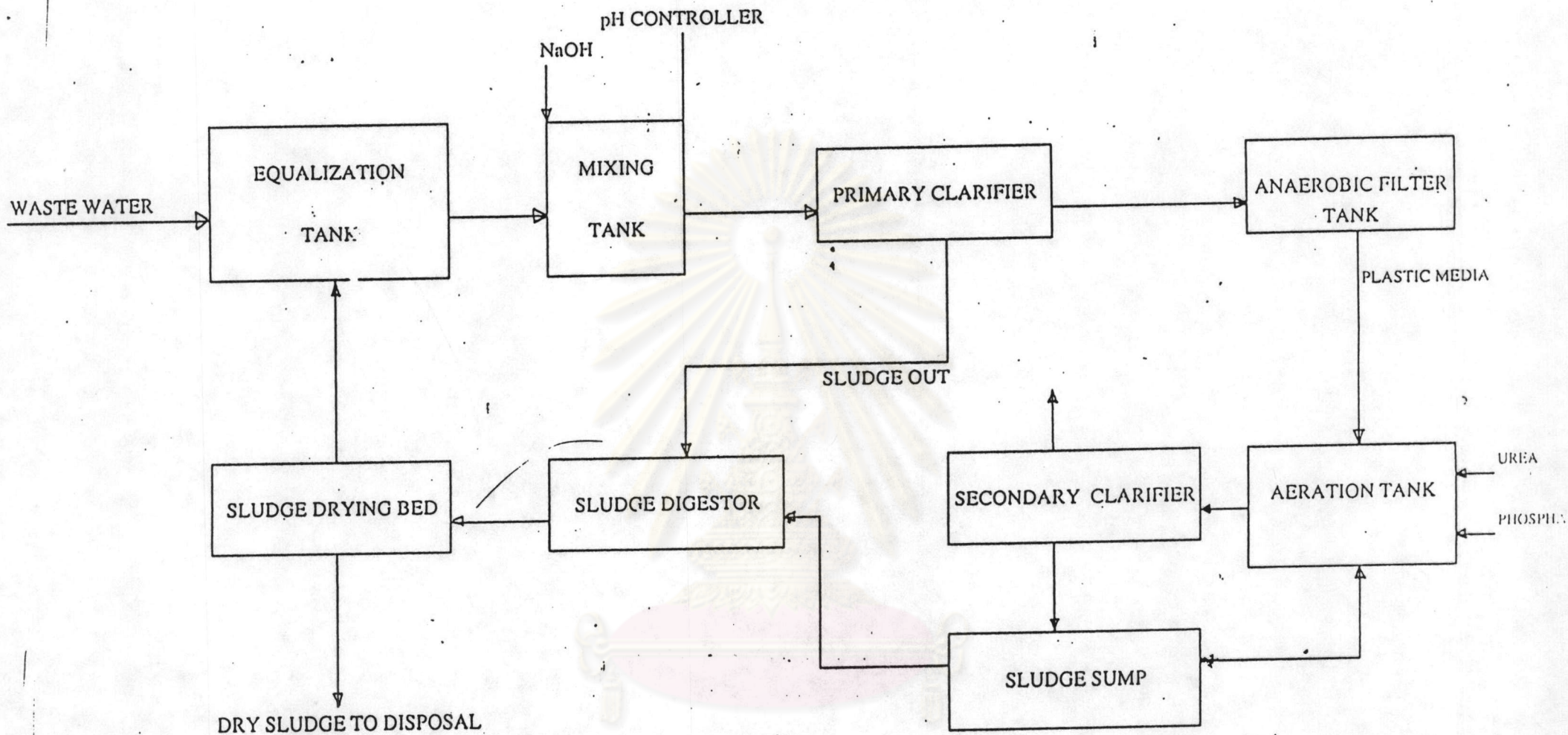
ปัจจุบันนี้ที่โรงงานใช้ระบบบำบัดน้ำทิ้งแบบไม่ใช้ออกซิเจน (ANAEROBIC WASTEWATER TREATMENT) ร่วมกับระบบที่ใช้ออกซิเจน (AEROBIC WASTEWATER TREATMENT) ซึ่งระบบบำบัดดังกล่าว แสดงให้เห็นดังในรูปที่ 1.2 แต่ก็ยังไม่สามารถควบคุมค่าความสกปรกให้อยู่ในระดับมาตรฐานที่กำหนดไว้ได้ โดยมีสาเหตุหลักๆดังต่อไปนี้

- ก. น้ำทิ้งมีปริมาณค่อนข้างสูง ประมาณ 10 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
- ข. ค่าความสกปรกของน้ำทิ้งมีความแปรปรวนสูง ซึ่งทำให้มีปัญหาในการจัดการบำบัดแบบไม่ใช้ออกซิเจน เนื่องจากต้องควบคุมตัวแปรหลายๆอย่าง ถ้าเกิดความผิดพลาดในการควบคุมแล้วระบบไม่ใช้ออกซิเจนจะเสียหายซึ่งต้องใช้เวลาานกว่าจะปรับขึ้นมาใหม่ได้
- ค. พนักงานที่ดูแลไม่ค่อยได้ให้ความสนใจเท่าที่ควร

การวิจัยครั้งนี้จะเป็นการนำเอาระบบไมโครฟิลเตรชัน (MICRO FILTRATION) ที่ประกอบด้วยเยื่อแผ่นเซรามิกแบบหมุนได้ (ROTATING CERAMIC MEMBRANE) มาใช้ร่วมกับระบบบำบัดน้ำทิ้งเดิม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำทิ้งให้ดีขึ้น โดยจะมุ่งเน้นศึกษาถึงปัจจัยและภาวะต่างๆที่มีผลต่อการแยกอนุภาคแขวนลอยอยู่ในน้ำทิ้งออกไป



รูปที่ 1.1 ไคอะแกรมแสดงกระบวนการผลิตขนมที่ทำมาจากข้าว(20)



รูปที่ 1.2 ไดอะแกรมแสดงระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานที่ใช้ในปัจจุบัน(19)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2 สาเหตุของการเลือกใช้ การกรองแบบไมโครฟิลเตรชันด้วยเยื่อแผ่นเซรามิกแบบหมุนได้

จากกระบวนการผลิต ดังแสดงในรูปที่ 1.1 จะเห็นได้ว่าในสายการผลิตจะมีน้ำทิ้งออกมาจาก 2 ส่วนด้วยกัน คือ

1. น้ำทิ้งที่ได้มาจากหลังการแช่ข้าว (น้ำสกปรกมาก และจะปล่อยน้ำทิ้งออกมากเป็นช่วงๆ)
2. น้ำทิ้งที่ได้มาจากน้ำหล่อเย็นในสายการผลิต (น้ำจะสกปรกน้อยกว่ามาก แต่จะมีการปล่อยน้ำทิ้งออกตลอดเวลา และมีปริมาณที่มาก) จากการตรวจวัดค่าดังแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 : แสดงค่าความสกปรก และปริมาณน้ำทิ้งต่อวัน

แหล่งที่มาของน้ำทิ้ง	ค่าความสกปรก (BOD) (มิลลิกรัม / ลิตร)	ปริมาณน้ำทิ้ง (ลูกบาศก์เมตร / วัน)
น้ำทิ้งที่ได้มาจากหลังการแช่ข้าว	2586	10-15
น้ำทิ้งที่ได้มาจากน้ำหล่อเย็นในสายการผลิต	519	150

และเมื่อได้ตรวจวัดค่าความสกปรก (BOD) ในบ่อพัก (EQUALIZING TANK) ซึ่งเป็นน้ำทิ้งที่ได้มาจากน้ำทิ้งที่ปล่อยออกมาหลังการแช่ข้าวรวมกับน้ำทิ้งที่มาจากน้ำหล่อเย็นในสายการผลิต สามารถวัดค่าความสกปรก (BOD) ได้ถึง 789 มิลลิกรัมต่อลิตร

จะเห็นได้ว่าน้ำทิ้งที่ปล่อยออกมาหลังการแช่ข้าวมีผลทำให้น้ำในบ่อพักมีค่าความสกปรก (BOD) สูงขึ้นมาประมาณ 25 % ที่เดียว ทั้งนี้ น้ำทิ้งที่ปล่อยออกมาหลังการแช่ข้าว มีปริมาณน้อยกว่าน้ำทิ้งที่มาจากน้ำหล่อเย็นถึง 10 เท่า

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น การวิจัยครั้งนี้จึงจะเน้นไปที่น้ำทิ้งที่ปล่อยออกมาหลังการแช่ข้าว เนื่องจากมีค่าความสกปรกสูง และยังมีปริมาณที่ไม่มากอีกด้วย หลังจากที่ได้อธิบายสรุปที่จะทำการวิจัยการบำบัดน้ำทิ้งตรงส่วนที่ปล่อยหลังจากการแช่ข้าวแล้ว จึงได้เลือกวิธีการกำจัดสิ่งสกปรกจากน้ำทิ้งดังกล่าว โดยเลือกใช้ระบบไมโครฟิลเตรชันแบบไหลขนานเยื่อแผ่น (CROSS FLOW MICROFILTRATION) เนื่องจากสิ่งสกปรกที่มีอยู่ในน้ำทิ้งเป็นพวกอนุภาคแข็งที่

แขวนลอยอยู่ในน้ำทิ้ง แล้วนำน้ำที่ผ่านการกรอง (PERMEATE) ไปตรวจวัดค่าความสกปรก (BOD) จะได้อ่าค่าดังแสดงในตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 : แสดงการสูดตัวอย่างเบื้องต้นเปรียบเทียบค่าความสกปรก(BOD) ของน้ำทิ้งที่ปล่อยออกมาหลังการเข้าข้วก่อนผ่านระบบการกรองและหลังจากผ่านระบบการกรอง

แหล่งที่มาของน้ำทิ้ง	ค่าความสกปรก (BOD) (มิลลิกรัม / ลิตร)
น้ำทิ้งที่ปล่อยหลังการเข้าข้วก่อนผ่านระบบการกรอง	2586
น้ำทิ้งที่ปล่อยหลังการเข้าข้วหลังผ่านระบบการกรอง	372

จะเห็นได้ว่าหลังจากผ่านระบบการกรองดังกล่าวแล้วสามารถทำให้ค่าความสกปรก (BOD) ลดลงได้ถึง 7 - 8 เท่าตัว แต่เมื่อทำการกรองไปได้สักระยะหนึ่งอัตราการไหลของเพอมีเอทหรือเพอมีเอชันฟลักส์ จะมีค่าลดลงอย่างมาก เนื่องจากเกิดปัญหาการอุดตันของพวกรูขุ่ยของเยื่อแผ่นเป้่ง แม้ว่าการกรองแบบนี้จะเป็นการเพิ่มแรงเฉือนบริเวณผิวหน้าของเยื่อแผ่น ซึ่งจะช่วยลดการสะสมของอนุภาคบนผิวเยื่อแผ่นได้ก็ตาม

จึงได้ทดลองทำการศึกษาใหม่ โดยใช้การกรองแบบไมโครฟิลเตรชันด้วยเยื่อแผ่นเซรามิกที่หมุนได้ซึ่งการกรองแบบนี้สามารถที่จะลดการอุดตันที่ผิวเยื่อแผ่นได้ดี เนื่องจากลักษณะของเครื่องกรองแบบนี้มีตัวกรองเซรามิกที่หมุนได้จึงทำให้เกิดการหมุนวนของสารละลายจากการหมุนวนนี้ทำให้เกิดแรงเฉือนตลอดผิวเยื่อแผ่นสามารถควบคุมการสะสมของอนุภาคบนผิวเยื่อแผ่นได้การถ่ายเทมวลตลอดจนการกรองสามารถกระทำได้ที่ความดันต่ำ อัตราการไหลของเพอมีเอทจึงมีค่าคงที่เป็นเวลานานๆ เพอมีเอชันฟลักส์ที่ได้จึงมีค่าสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกรองแบบไหลขนานเยื่อแผ่น (CROSS FLOW MICROFILTRATION) นอกจากนั้นยังสามารถปฏิบัติงานได้นานกว่าอีกด้วย

1.3 วัตถุประสงค์

1. เพื่อประยุกต์ใช้การกรองแบบไมโครฟิลเตรชันด้วยเยื่อแผ่นเซรามิกที่หมุนได้กับการกำจัดอนุภาคแป้งออกจากน้ำทิ้งของโรงงานทำขนมอบกรอบ
2. ศึกษาผลของปัจจัยและภาวะต่างๆที่มีผลต่อระบบการกรองแบบไมโครฟิลเตรชันด้วยเยื่อแผ่นเซรามิกที่หมุนได้

1.4 ขอบเขตการศึกษา

1. ศึกษาหาค่าอัตราการไหลของเพอมีเอทหรือเพอมีเอชันฟลักส์ ที่ปัจจัยและภาวะต่างๆดังต่อไปนี้

1.1 ความเข้มข้นของน้ำทิ้ง

1.1.1 น้ำทิ้งหลังจากการแช่ข้าว

1.1.2 น้ำทิ้งที่มาจากน้ำหล่อเย็นในสายการผลิต

1.1.3 น้ำทิ้งที่บ่อพัก (EQUALIZING TANK) เป็นน้ำทิ้งจากการแช่ข้าวรวมกับน้ำทิ้งจากน้ำหล่อเย็นในสายการผลิต

1.2 อัตราการไหลของสารป้อน (12 , 24 และ 36 ลิตร/ชั่วโมง)

1.3 ความเร็วรอบการหมุนของเยื่อแผ่นเซรามิก (0 - 2000 รอบ/นาที)

1.4 ระยะห่างระหว่างผนังท่อทรงกระบอกกับแท่งเซรามิก (2.5 - 6 มิลลิเมตร)

1.5 ความดันที่ให้กับระบบ (4 - 8 ปอนด์/ตารางนิ้ว)

2. ศึกษาหาค่าความสกปรกของน้ำทิ้งที่ภาวะต่างๆ หลังออกจากเครื่องกรองโดยทำการศึกษาค่าดังต่อไปนี้

2.1 ค่า บีโอดี (BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND)

2.1 ค่า ซีโอดี (CHEMICAL OXYGEN DEMAND)

2.1 ค่า ทีเอสเอส (TOTAL SUSPENDED SOLID)

1.5 ขั้นตอนการศึกษา

1. รวบรวมข้อมูล ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงงาน
2. ศึกษาหาข้อมูลและแนวทางในการแก้ไขปัญหา
3. ศึกษาทฤษฎีและผลงานวิจัยที่ผ่านมา
4. วางแผนงานวิจัย ตลอดจนจัดเตรียมอุปกรณ์ที่จะใช้ในการศึกษา
5. ดำเนินการทดลอง รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลอง
6. สรุปผลการทดลอง
7. จัดทำรายงานและนำเสนอผลงาน

1.6 ประโยชน์ที่จะได้รับ

1. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในระบบบำบัดน้ำทิ้งเดิมที่มีอยู่ในโรงงานได้
2. สามารถนำข้อมูลที่ได้มาช่วยในการตัดสินใจ ที่จะปรับปรุงระบบบำบัดน้ำทิ้งในโรงงานทำขนมอบกรอบจำพวกแป้งได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย