

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

น้ำเสียจากกระบวนการแปรรูปอาหารในอุตสาหกรรมอาหารนั้นจะมีตั้งแต่การล้างวัตถุดิบไปจนถึงน้ำที่ใช้ในการล้างอุปกรณ์ เครื่องมือ ซึ่งในน้ำเสียเหล่านี้จะมีสารประกอบอินทรีย์อนินทรีย์ และสารแขวนลอยอยู่สูง จึงมีค่าบีโอดีและซีโอดีสูง น้ำเสียที่มีปริมาณสารอินทรีย์สูงเหล่านี้ได้สร้างปัญหามลพิษกับคุณภาพของน้ำในแม่น้ำและแหล่งน้ำต่าง ๆ อุตสาหกรรมการแปรรูปผักและผลไม้ มีปริมาณของเสียที่เป็นของเหลวจำนวนมากจากกระบวนการแปรรูป น้ำเสียประเภทนี้มีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ แป้ง น้ำตาล เซลลูโลส กรดอินทรีย์ และโปรตีน ซึ่งหากถูกปล่อยลงสู่แม่น้ำหรือแหล่งน้ำต่าง ๆ จะเป็นการเพิ่มภาระในการบำบัดน้ำเสียให้กับชุมชน ผู้ประกอบการได้พยายามหาวิธีการบำบัดเบื้องต้นก่อนที่จะนำไปบำบัดด้วยวิธีการอื่นต่อไปเพื่อลดปัญหาที่จะเกิดกับสิ่งแวดล้อม (Karim & Sistrunk, 1985) ในการบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการในอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องคั้นที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน คือ Activated Sludge, Trickling Filter และ Oxidation Pond แต่ในปัจจุบันนี้ได้อีกหลายทางเลือกในการบำบัดน้ำเสียในอุตสาหกรรมอาหาร เช่น การนำน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมอาหารไปเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ เช่น สาหร่าย รา แบคทีเรีย และยีสต์ เพื่อให้ได้ชีวมวล (Biomass) จำนวนมาก ซึ่งอาจนำไปเป็นแหล่งของโปรตีน ซึ่งเรียกว่า โปรตีนเซลล์เดียว (Single Cell Protein) ซึ่งในระหว่างการเจริญจะมีการใช้สารอินทรีย์ในน้ำเสียเพื่อสังเคราะห์เซลล์ทำให้ค่าบีโอดีและซีโอดีของน้ำเสียลดลงด้วย ดังนั้นจึงได้ประโยชน์เกิดขึ้น 2 ทาง คือ ได้โปรตีนเซลล์เดียวมาใช้ในขณะที่เป็นการกำจัดของเสีย เพื่อป้องกันการเกิดมลภาวะเป็นพิษไปด้วย (นันทนิตย์ คงวัน, 2546)

ยีสต์มีความเหมาะสมในการที่นำมาลดปริมาณสารอินทรีย์ในน้ำเสียได้หลายชนิด ตัวอย่างเช่น น้ำเสียจากโรงงานผลิตโมโนโซเดียมกลูตาเมต (Qingxiang, Min, Shujun, & Wenzhou, 2004) โรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปปลาเป็นผลิตภัณฑ์ปลาชนิดต่าง ๆ (Joontae, Kim, & Hwang, 2003) น้ำเสียจากโรงงานผลิตไวน์ (Lida, Gideon, Ancha, & Malinda, 2003) น้ำเสียจากอุตสาหกรรมการผลิตน้ำปลา (Dan, Visvanathan, & Biswadeep, 2003) น้ำเสียจากกระบวนการผลิตนม (Eliseo et al., 2003) น้ำเสียจากโรงงานผลิตสุรา (Sirianuntapiboon, Zohsalam, & Sadahiro, 2004) ซึ่งงานวิจัยเหล่านี้ พบว่ายีสต์นั้นมีประสิทธิภาพในการลดค่าซีโอดีได้สูง คือ สามารถลดค่าซีโอดีได้อยู่ในช่วงระหว่าง 80-99 เปอร์เซ็นต์

ในปัจจุบันได้มีความสนใจในการนำยีสต์มาใช้เป็นทางเลือกในการบำบัดน้ำเสียจากอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม โดยเฉพาะยีสต์ที่สามารถใช้น้ำตาลที่ละลายน้ำและกรดอินทรีย์ได้ ซึ่งนอกจากจะช่วยลดปริมาณสารอินทรีย์ในน้ำเสียแล้วยังได้ผลิตภัณฑ์ที่มีโปรตีนสูง โดยปกติแล้วยีสต์นั้นสามารถเจริญได้ในของเสียจากกระบวนการแปรรูปผักและผลไม้ ตัวอย่างเช่น ของเสียจากกระบวนการแปรรูปมะนาวโดยใช้ Mesophilic Yeast ได้ถูกเลือกนำมาใช้บำบัดของเสียจากกระบวนการผลิต และยังใช้ในการบำบัดของเสียจากกระบวนการแปรรูปอาหารชนิดต่าง ๆ ได้ เช่น Chinese Cabbage Juice (Min & Yun, 2003) Deproteinized Leaf Juices (Sunanda & Sibani, 1996) ซึ่งของเสียจากกระบวนการแปรรูปเหล่านี้ล้วนมีแค่แหล่งของสารอาหารที่เหมาะสมสำหรับการเจริญของยีสต์ ทั้งยังเป็นการง่ายที่จะสกัดเอาสารอินทรีย์ออกจากของเสียจากกระบวนการแปรรูปผักและผลไม้โดยนำน้ำเสียมาเพาะเลี้ยงยีสต์ (Srilatha et al., 1995 cited in Olena, Jing-Yuan, Hong, & Joo-Hwa, 2000)

ยีสต์ส่วนใหญ่สามารถใช้น้ำตาลเป็นวัตถุดิบ โดยเฉพาะน้ำตาลที่พบได้โดยทั่วไป เช่น กลูโคสและซูโครส (Charlie, 1998) ซึ่งน้ำตาลเหล่านี้เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในน้ำเสียจากกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมผักและผลไม้กระป๋อง (Alain et al., 1975 cited in Nigam, 1999) จึงเป็นที่น่าสนใจที่จะทำการศึกษาทดลองการใช้ประโยชน์จากการเลี้ยงยีสต์เพื่อลดสารอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ในน้ำเสียและยังได้โปรตีนจากเซลล์ยีสต์เป็นผลพลอยได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์

1. คัดเลือกยีสต์ที่สามารถลดค่าซีโอดีในน้ำเสียจากโรงงานผลไม้กระป๋องได้ดี
2. ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการลดค่าซีโอดีของยีสต์ที่คัดเลือกได้โดยใช้น้ำเสียจากโรงงานผลไม้กระป๋อง
3. เปรียบเทียบประสิทธิภาพการลดค่าซีโอดีโดยใช้ระบบบำบัดจำลองแบบเบ็คเสริมและแบบต่อเนื่อง

สมมติฐานการวิจัย

1. ยีสต์แต่ละสายพันธุ์มีความสามารถในการลดค่าซีโอดีและการเจริญในน้ำเสียจากกระบวนการผลิตผลไม้กระป๋องได้แตกต่างกัน
2. ในระบบบำบัดจำลองแบบเบ็คเสริมและแบบต่อเนื่อง ยีสต์สามารถลดค่าซีโอดีได้แตกต่างกัน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงประสิทธิภาพของยีสต์ที่สามารถบำบัดน้ำเสียจากโรงงานผลไม้กระป๋อง เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป
2. เป็นทางเลือกในการบำบัดน้ำเสียของโรงงานผลิตผลไม้กระป๋อง

ขอบเขตการศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นการคัดเลือกหาสายพันธุ์ยีสต์ที่สามารถลดค่าซีโอดีของน้ำเสียจากอุตสาหกรรมผลิตผลไม้กระป๋องได้ดี นำมาศึกษาปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการเจริญและการลดค่าซีโอดีของน้ำเสีย รวมทั้งเปรียบเทียบการลดค่าซีโอดีในระบบบำบัดจำลองแบบเบ็ดเสร็จและแบบต่อเนื่อง