

สภาวะการบำบัดน้ำเสียจากการผลิตเส้นขนมจีนโดยระบบแอนแอโรบิกคอนแทค

Treatment Condition of Wastewater from Thai Rice Noodle Production

คำนำ

ขนมจีนเป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวเจ้า โดยการหมักน้ำแป้งซึ่งได้จากการโม่ข้าวจนได้เป็นตัวแป้งหมัก จากนั้นนำแป้งที่ได้มานวดและกรองแป้งแล้วจึงทำการโรยเส้นตามขนาดที่ต้องการ

กระบวนการผลิตขนมจีนจำเป็นต้องใช้น้ำปริมาณมาก ผลที่ตามมาคือน้ำทิ้งจากกระบวนการผลิตย่อมมีมากตามไปด้วย น้ำทิ้งเหล่านี้มีปริมาณสารอินทรีย์สูง ดังนั้นเมื่อระบายออกสู่สิ่งแวดล้อมจึงเป็นสาเหตุสำคัญยิ่งในการก่อให้เกิดปัญหาน้ำเสีย จากการศึกษาของสมบัติ และคณะ (2542) พบว่าจังหวัดฉะเชิงเทรา สามารถผลิตขนมจีนวันละประมาณ 56,400 กิโลกรัม มีน้ำเสียเกิดจากกระบวนการผลิตประมาณวันละ 700 – 1,000 ลูกบาศก์เมตร มีค่าบีโอดีเฉลี่ย 2,850 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียที่มีอยู่ไม่สามารถบำบัดน้ำเสียให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานได้ ก่อให้เกิดการเน่าเสียของน้ำเช่น ในคลองนครเนื่องเขต ซึ่งเป็นแหล่งน้ำที่ผลิตน้ำประปาสำหรับจังหวัดฉะเชิงเทรา นอกจากนั้นเกิดกลิ่นเหม็นรบกวนสร้างความเดือดร้อนแก่ชาวบ้านบริเวณใกล้เคียง

กระบวนการบำบัดน้ำเสียที่มีปริมาณสารอินทรีย์สูง นิยมใช้กระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ เนื่องจากเป็นระบบที่มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการด้านพลังงานต่ำเมื่อเทียบกับระบบบำบัดแบบใช้ออกซิเจนเพราะไม่มีการเติมอากาศให้แก่ระบบ อีกทั้งยังได้พลังงานกลับคืนในรูปก๊าซมีเทน และสามารถรับภาระบรรทุกสารอินทรีย์ได้สูง สารอินทรีย์ที่แบคทีเรียย่อยสลายได้ประมาณ 80-90 เปอร์เซ็นต์ จะถูกทำลายเป็นก๊าซมีเทนและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เมื่อเทียบกับปฏิกิริยาแบบใช้ออกซิเจน ซึ่งสารอินทรีย์ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ จะถูกนำไปสร้างเซลล์ ดังนั้นการกำจัดน้ำทิ้งด้วยวิธีชีววิทยาแบบไม่ใช้ออกซิเจนจึงมีปัญหากำจัดตะกอนน้อยมาก ระบบกำจัดแบบไม่ใช้ออกซิเจนจะต้องมีสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่สำคัญคือ ภายในถังปฏิกิริยาจะต้องไม่มีออกซิเจนอยู่เลย เนื่องจากออกซิเจนเป็นอันตรายต่อแบคทีเรียกลุ่มสร้างมีเทน น้ำทิ้งควรมีอาหารเสริมพอเพียงแก่การเจริญเติบโตของแบคทีเรีย โดยทั่วไปต้องการธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ในอัตราส่วน 11 และ 2 เปอร์เซ็นต์ ของแบคทีเรียที่เกิดขึ้นระดับพีเอชที่

เหมาะสมจะอยู่ระหว่าง 6.6 ถึง 7.6 ที่ค่าพีเอชต่ำกว่า 6.2 ประสิทธิภาพจะลดลงอย่างรวดเร็วเพราะสถานะที่เป็นกรดนั้นจะเป็นอันตรายต่อแบคทีเรียกลุ่มสร้างมีเทน(เสริมพลและคณะ, 2518)

ระบบกำจัดน้ำทิ้งแบบไม่ใช้ออกซิเจนมีหลายระบบ ซึ่งในบางระบบอาจใช้พื้นที่มากเมื่อเทียบกับระบบบำบัดแบบไม่ใช้ออกซิเจนอื่นๆเช่น ระบบบ่อไร้อากาศ หรือในบางระบบเช่นระบบ Conventional anaerobic digestion จะใช้เวลาในการบำบัดนานมากเนื่องจากแบคทีเรียกลุ่มสร้างมีเทนเจริญเติบโตได้ช้า ดังนั้นจึงไม่เหมาะสมที่จะใช้ในการกำจัดน้ำทิ้งที่มีค่าบีโอดีต่ำและมีปริมาณมากเพราะจะต้องใช้ถังปฏิกริยาขนาดใหญ่ ระบบแอนแอโรบิคคอนเทคจึงเป็นระบบที่จะแก้ปัญหา นี้ โดยอาศัยหลักการเดียวกันกับระบบเอเอส กล่าวคือมีการแยกตะกอนแบคทีเรียออกจากน้ำทิ้งที่ออกจากถังปฏิกริยาแล้วนำตะกอนกลับเข้าถังปฏิกริยาเพื่อมาใช้ในการบำบัดอีก ซึ่งทำให้ค่าอายุ สลัดจ์เพิ่มขึ้นมากกว่าค่าระยะเวลาเก็บกักหลายเท่าจึงสามารถลดขนาดของถังปฏิกริยาลงได้(เสริมพลและคณะ, 2518)

ระบบแอนแอโรบิคคอนเทคนี้จะมีเวลากักเก็บของน้ำเสียประมาณ 0.5 ถึง 10 วัน ระดับอุณหภูมิควรมีประมาณ 35 องศาเซลเซียส อัตราการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ค่อนข้างช้าทำให้ตะกอนมีความเข้มข้นไม่มากนัก จึงทำให้น้ำตะกอนที่สูบกลับไปเข้าถังปฏิกริยามีปริมาณมากกว่าปริมาณน้ำทิ้งที่เข้าสู่ระบบประมาณ 2 ถึง 4 เท่าโดยจะได้ประสิทธิภาพของการบำบัดน้ำเสียประมาณ 80 ถึง 90 เปอร์เซ็นต์(เกรียงศักดิ์, 2543) ดังนั้นจึงเห็นสมควรทำการศึกษาการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานผลิตเส้นขนมเงินด้วยกระบวนการจุลินทรีย์ไร้อากาศแบบแอนแอโรบิคคอนเทค การศึกษานี้ใช้น้ำเสียจากโรงงานผลิตเส้นขนมเงินในพื้นที่ อ.สามโคก จ.ปทุมธานี ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีปัญหาด้านน้ำเสียจากโรงงานผลิตเส้นขนมเงิน โดยทำการศึกษาประสิทธิภาพการบำบัดของระบบแอนแอโรบิคคอนเทคในการกำจัดสารอินทรีย์ในรูปของซีโอดีเพื่อหาสถานะที่เหมาะสมของการบำบัดน้ำเสียเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อให้ระบบมีประสิทธิภาพอย่างสูงสุด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบแอนแอโรบิคคอนเทคในการบำบัดน้ำเสียของโรงงานผลิตเส้นขนมเงิน ในห้องปฏิบัติการ โดยพิจารณาจากการกำจัดมลสารอินทรีย์ในน้ำเสียซึ่งอยู่ในรูปของ COD (Chemical oxygen demand) และ SS (suspended solids)

2. เพื่อหาผลของปัจจัยได้แก่ อุณหภูมิ ระยะเวลาเก็บกัก พีเอช กรดไขมันระเหยง่ายและสภาพต่าง ที่มีผลต่อประสิทธิภาพการกำจัดสารอินทรีย์ของระบบแอนแอโรบิคคอนแทค

ขอบเขตของการวิจัย

1. น้ำเสียที่ใช้ในการวิจัยนี้คือ น้ำทิ้งจากขั้นตอนการหมักข้าว และล้างทำความสะอาด ของโรงงานผลิตเส้นขนมจีน อ.สามโคก จ.ปทุมธานี โดยควบคุมปริมาณอาหารเสริม (nutrient) ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์

2. ใช้แบบจำลองระบบบำบัดน้ำเสียโดยระบบแอนแอโรบิคคอนแทค ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการของภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ภายใต้อุณหภูมิและความดันบรรยากาศและอุณหภูมิห้อง โดยใช้แบบจำลองซึ่งประกอบด้วย ถังปฏิกรณ์ไร้อากาศทรงสี่เหลี่ยมขนาดกว้าง*ยาว*สูง เท่ากับ 25*25*35 ซม. ซึ่งมีปริมาตร 12.5 ลิตร และถังตกตะกอนทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 20 ซม. ปริมาตร 8.9 ลิตร มีหน้าที่แยกตะกอนแบคทีเรียออกจากน้ำทิ้งที่ออกจากถังปฏิกรณ์แล้วนำตะกอนกลับมาใช้ในการบำบัดอีก ทำให้สามารถควบคุมปริมาณแบคทีเรียได้ตามต้องการ ศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของจุลินทรีย์ในระบบ ในรูปของการกำจัด COD (Chemical oxygen demand) และ SS (suspended solids) ที่ภาระบรรจุทุกเชิงปริมาตร (volume metric loading) ต่าง ๆ กัน 2 ค่า คือ 1.0 และ 2.0 kg-COD/m³-d