บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยสามารถผลิตอ้อยและน้ำตาลเป็นจำนวนหลายล้านตันต่อปี ผลพลอยได้ที่เกิดขึ้น คือ กากน้ำตาลเป็นของเหลือที่มีปริมาณน้ำตาลเหลืออยู่ และสามารถนำมาใช้ในการผลิตเอทิลแอลกอฮอล์โดยการหมักด้วยเชื้อจุลินทรีย์ จากนั้นจึงนำไปกลั่นเพื่อให้ได้เอทิลแอลกอฮอล์ ทำให้เกิดผลผลิตภายหลังจากการกลั่นคือ น้ำกากส่า (Molasses wastewater) ซึ่งมีลักษณะเป็นของเหลวสีน้ำตาล สีเข้ม ซึ่งประกอบด้วยสารที่เรียกว่า melanoidins เกิดจากการรวมตัวของน้ำตาลและกรดอะมิโน โดยการบวนการ millard reaction และมีความเป็นกรดสูง ก่อให้เกิดปัญหามลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นต้องบำบัดน้ำกากส่าก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำตามธรรมชาติ

กระบวนการบำบัดน้ำเสียสามารถทำได้หลายวิธี ทั้งวิธีทางเคมี และทางชีวภาพ เช่น การตกตะกอนด้วยสารเคมี เช่น สารส้ม ปูนขาว การใช้โอโซนในการบำบัดน้ำกากส่า (Pena และคณะ, 2003) สามารถลดสีของน้ำกากส่าได้ 71%-93% ลดค่า COD ได้ 15%-20% การใช้ระบบบำบัดแบบไม่ใช้ออกซิเจนในเชื้อราไวต์รอทบำบัดน้ำกากส่าสามารถลดสีได้ 71.5% (Kumar และคณะ, 1998) อย่างไรก็ดี การบำบัดโดยใช้สารเคมีและการผลิตโอโซนมีค่าใช้จ่ายที่สูงมาก และมีสารตกค้างก่อให้เกิดมลภาวะเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม จึงมีผู้สนใจวิธีการบำบัดทางชีวภาพ โดยเฉพาะการบำบัดน้ำเสียด้วยการใช้จุลินทรีย์ อาทิ การลดสีของน้ำกากส่าโดยใช้อะซิโตเจนิกแบคทีเรีย (Sirianuntapiboon Phothilangka และ Ohmomo, 2003) สามารถลดสีได้ 76.4 % การกำจัดน้ำการส่าโดยยีสต์ (พงษ์เทพ บวรยรรยง, 2546) ลดสีได้สูงที่สุดเพียง 32.20 % จะเห็นได้ว่า เชื้อจุลินทรีย์ในประเทศไทยนั้นยังมีความสามารถในการลดสีของน้ำกากส่าที่ไม่สูงมาก เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีทางกายภาพและเคมี ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงสายพันธุ์จุลินทรีย์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นในการลดสีของน้ำกาส่า

การชักนำให้เกิดมิวเทชันเป็นวิธีการหนึ่งในการปรับปรุงสายพันธุ์เชื้อจุลินทรีย์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสร้างผลผลิตหรือมีความสามารถด้านต่าง ๆ ได้เพิ่มมากขึ้น การชักนำให้เกิดมิวเทชันสามารถใช้รังสี เช่น รังสีอัลตราไวโอเลต ซึ่งมีอำนาจการทะลุทะลวงต่ำ แต่สามารถทะลุเยื่อหุ้มเซลล์เพื่อทำให้เกิดมิวเทชันในดีเอ็นเอของจุลินทรีย์ได้เป็นอย่างดี โดยจะทำให้เกิดพันธะไพริมิดินไดเมอร์โดยเฉพาะไทมีน ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความผิดปกติระหว่างการจำลองตัวเองของดีเอ็นเอ ดังนั้นรังสีอัลตราไวโอเลตจึงนำมาใช้ในการปรับปรุงสายพันธุ์จุลินทรีย์ เช่น การผลิตเอนไซม์อะไมโลกลูโคซิเดสของมิวแทนต์ *Aspergillus niger* (Haq และคณะ, 2002) นอกจากนี้

การชักนำให้เกิดมิวเทชันสามารถใช้สารเคมีเช่น MNNG (N-metyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidine) ชักนำให้เกิดมิวเทชันในจุลินทรีย์ได้อีกวิธีหนึ่ง โดย MNNG จะเติมหมู่เมทิลให้กับเบสกัวนีน ทำให้มีการจำคู่กันผิดระหว่างเบสกัวนีน และไซโทซีน ในระหว่างการจำลองดีเอ็นเอของจุลินทรีย์ ผลของการชักนำให้เกิดมิวเทชันด้วยวิธีนี้ สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่เบส (base substitution) ซึ่งสาร MNNG นี้เป็นมิวทาเจนที่มีประสิทธิภาพอย่างกว้างขวางในการชักนำให้เกิดมิวเทชันในเชื้อรา เช่น การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกรดซิตริกในเชื้อรา *Aspergillus niger* การชักนำให้เกิดมิวเทชันเพื่อเพิ่มการสร้างเอนไซม์ไลเพส (Baparaju และคณะ, 2004)

ดังนั้นการวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นในการคัดเลือกเชื้อราที่มีความสามารถในการลดสีของน้ำกากส่า และเพิ่มประสิทธิภาพของเชื้อราที่คัดเลือกได้โดยการชักนำให้เกิดมิวเทชันโดยรังสีอัลตราไวโอเลต และสาร MNNG

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อคัดเลือกและชักนำให้เกิดมิวเทชันในเชื้อราที่สามารถลดสีของน้ำกากส่า

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้เชื้อจุลินทรีย์ที่สามารถคัดแยกได้ในประเทศไทยที่ความสามารถในการลดสีของน้ำกากส่าได้ดีขึ้น และสามารถนำไปใช้ร่วมกับการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานสุรา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย