บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ปัญหาที่สำคัญในกระบวนการผลิตน้ำตาลคือ การแยกสารประกอบจำพวกอื่นๆ ที่ไม่ใช่สารประกอบน้ำตาลซูโคส (non-sucrose compounds) ซึ่งสารประกอบเหล่านี้มักจะเป็นสารที่มีสี [1] และส่งผลให้ผลึกของน้ำตาลที่ได้มีสี และไม่เป็นที่ยอมรับเท่าที่ควร การแก้ปัญหานี้ที่ผ่านมาในอุตสาหกรรมน้ำตาลทำโดยการเติมสารเคมีเพื่อชักนำให้เกิดการตกตะกอนของสารประกอบเหล่านั้น โดยการเติมสารเคมีจำพวกแคลเซียมออกไซด์ (calcium oxide) และคาร์บอนไดออกไซด์ (carbon dioxide) ลงไปในสารละลายน้ำเชื่อม

นอกจากนี้มีการนำเทคนิคอื่นที่ใช้ในกระบวนการลดสารประกอบอื่นที่ไม่ใช่สารประกอบน้ำตาล ซูโคส (non-sucrose compounds) ในสารละลายน้ำเชื่อมที่ได้จากอ้อย เช่น การแยกผ่านเมมเบรน (membrane separation) โดยวิธี ultra filtration (UF) [2-8] วิธีการแลกเปลี่ยนประจุด้วยเรซินเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ได้มีการศึกษาโดยนำมาใช้ในกระบวนการกำจัดสีของน้ำเชื่อม [9-12] และปัจจุบัน วิธีนี้เป็นที่นิยมนำมาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาล แต่อย่างไรก็ตาม เรซินเป็นตัวดูดซับที่มีราคาสูง รวมถึงขั้นตอนในการล้างทำความสะอาด และปรับสภาพให้เรซินมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุได้เหมือนเดิม ซึ่งเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตทั้งสิ้น

ดังนั้นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจคือการศึกษา และหาตัวดูดซับที่มีราคาถูก ซึ่งอาจเป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร หรือเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมใดๆ มาใช้ทดแทนเรซินเพื่อช่วยลดต้นทุนการผลิต

เนื่องจากประเทศไทย เป็นประเทศที่มีอุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาลอยู่เป็นจำนวนมาก ทำให้มีการเพาะปลูกอ้อยเพื่อส่งให้แก่โรงงานผลิตน้ำตาลเป็นจำนวนมาก และชานอ้อยซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งนั้นสามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตพลังงานให้แก่กระบวนการผลิตได้อีกด้วย ซึ่งเป็นการช่วยลดต้นทุนการผลิต หลังจากกระบวนการผลิตพลังงาน พบว่ามีปริมาณเถ้าหนักชานอ้อย (Bagasse bottom ash) เหลือทิ้งเป็นจำนวนมาก [13] และเพื่อเป็นการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่ายิ่งขึ้น ทางห้องปฏิบัติการ Remediation ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จึงได้สนใจศึกษาการนำ เถ้าหนักชานอ้อย (Bagasse bottom ash) มาประยุกต์ใช้เป็นตัวดูดซับเพื่อทดแทนการใช้เรซินในขั้นตอนการกำจัดสีของน้ำเชื่อม และจากการทดลองเบื้องต้น พบว่า เถ้าหนักชานอ้อย (Bagasse bottom ash) มีความสามารถในการกำจัดสีของน้ำเชื่อมได้ ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่จะสามารถนำเถ้าหนักชานอ้อยมาศึกษา และพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เพื่อใช้ทดแทนเรซินซึ่งเป็นตัวดูดซับที่มีราคาแพงได้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1.2.1 ทราบกลไกการกำจัดสีเมลานอยดิน (Melanoidin) ซึ่งเป็นตัวแทนสีของน้ำเชื่อมโดยใช้เถ้าหนักชานอ้อย (Bagasse bottom ash) เป็นตัวดูดซับ ในระบบคอลัมน์

1.2.2 ศึกษาประสิทธิภาพการกำจัดสีของน้ำเชื่อมโดยใช้เถ้าหนักชานอ้อยเป็นตัวดูดซับ และเปรียบเทียบประสิทธิภาพการกำจัดสีของน้ำเชื่อมกับตัวดูดซับชนิดอื่นๆ ในระบบคอลัมน์

1.2.3 พัฒนาขั้นตอน/ วิธีการในกระตุ้นเถ้าหนักชานอ้อยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดสีของน้ำเชื่อมในระบบคอลัมน์

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

1.3.1 ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ และองค์ประกอบทางเคมีของเถ้าหนักชานอ้อย

1.3.2 ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการกำจัดสีของน้ำเชื่อมโดยใช้เถ้าหนักชานอ้อยเป็นตัวดูดซับในระบบคอลัมน์ ได้แก่ สารเคมีที่ใช้ในการปรับสภาพตัวดูดซับ เวลา และปริมาณตัวดูดซับที่เหมาะสม

1.3.3 ศึกษาประสิทธิภาพการกำจัดสีของน้ำเชื่อมโดยใช้เถ้าหนักชานอ้อยเป็นตัวดูดซับ และเปรียบเทียบประสิทธิภาพการกำจัดสีของน้ำเชื่อมกับตัวดูดซับชนิดอื่นๆ เช่น เถ้าหนักชานอ้อยปรับสภาพ ถ่านกัมมันต์ เรซิน ถ่านซังข้าวโพด ไดตินไดตินดัดแปลง และถ่านกัมมันต์ชานอ้อยที่ผ่านการกระตุ้นที่สภาวะต่างๆ ในระบบคอลัมน์

1.3.4 ศึกษาการคายการดูดซับของสีในน้ำเชื่อมโดยตัวดูดซับชนิดต่างในระบบคอลัมน์

1.3.5 ศึกษาไอโซเทอมการดูดซับของการกำจัดสีเมลานอยดิน (Melanoidin) ซึ่งเป็นตัวแทนสีของน้ำเชื่อมโดยใช้เถ้าหนักชานอ้อย (Bagasse bottom ash) เป็นตัวดูดซับ ในระบบคอลัมน์

1.3.6 ศึกษากลไกการกำจัดสีเมลานอยดิน (Melanoidin) ซึ่งเป็นตัวแทนสีของน้ำเชื่อมโดยใช้ เถ้าหนักชานอ้อย (Bagasse bottom ash) เป็นตัวดูดซับ ในระบบคอลัมน์

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

หากการดำเนินงานวิจัยสำเร็จตามวัตถุประสงค์จะสามารถนำเถ้าหนักชานอ้อยซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรมาใช้ให้เกิดประโยชน์ และยังเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการเลือกตัวดูดซับเพื่อใช้ในการกำจัดสีของน้ำตาลในอุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาล ทั้งนี้ยังเป็นการลดค่าใช้จ่ายในขั้นตอนการฟอกสีน้ำตาลอีกด้วย

นอกจากนี้ยังได้ข้อมูลพื้นฐานที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาเถ้าหนักชานอ้อยให้มีประสิทธิภาพในกำจัดสีของน้ำตาลในอุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาลยิ่งขึ้น