

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

น้ำตาลนับเป็นสินค้าออกที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย นอกจากนี้อุตสาหกรรมน้ำตาล ยังเป็นอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับภาคเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมอื่นๆอีกด้วย กล่าวคือ นอกจากน้ำตาลจะต้องอาศัยอ้อยซึ่งเป็นผลผลิตทางการเกษตรเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบแล้ว น้ำตาลยังสามารถใช้เป็นส่วนประกอบในอุตสาหกรรมผลิตอาหาร ผลิตภัณฑ์นม น้ำหวาน น้ำอัดลม และผลิตภัณฑ์ยา ฯลฯ อีกด้วยปัจจุบันมีโรงงานน้ำตาลในประเทศไทยจำนวน 46 โรงงาน ซึ่งมีการใช้อ้อยในการผลิตปีละประมาณ 50 ล้านตัน

ในกรรมวิธีการผลิตน้ำตาล อ้อยจะถูกทำให้เป็นชิ้นเล็กๆ แล้วนำเข้าเครื่องหีบเพื่อให้ได้น้ำอ้อยออกมา น้ำอ้อยนี้จะนำไปผ่านกระบวนการทำให้สะอาดและนำเข้าหม้อต้มระเหยเพื่อผลิตเป็นน้ำตาลต่อไป วัสดุเศษเหลือที่เกิดขึ้นคือ เศษอ้อยที่ผ่านการหีบแล้วหรือที่เรียกว่า ชานอ้อย ปริมาณชานอ้อยในปีการผลิตหนึ่งๆ ที่เกิดขึ้นในประเทศไทย มีไม่ต่ำกว่า 4 ล้านตัน ดังนั้นคณะกรรมการกองทุนเพื่อการส่งเสริมอนุรักษ์พลังงาน จึงได้มอบหมายให้สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติหรือ สพช. จัดตั้ง “โครงการส่งเสริมผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็กที่ใช้พลังงานหมุนเวียน ครั้งที่ 2” เพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน โดยเล็งเป้าหมายมายังอุตสาหกรรมน้ำตาล ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญอุตสาหกรรมหนึ่งของไทย บริษัท ไทยรุ่งเรืองอุตสาหกรรม จำกัด ซึ่งเป็นโรงงานผลิตน้ำตาล โดยการสนับสนุนจากกองทุนของโครงการ จึงได้ดำเนินการนำชานอ้อยมาใช้เป็นเชื้อเพลิงเพื่อการผลิตกระแสไฟฟ้า นำมาหมุนเวียนใช้ภายในโรงงานหรือทำการขายให้การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) และภายหลังจากการเผาไหม้แล้วจะมีเถ้าลอยเกิดขึ้น ประมาณได้ว่าเถ้าลอยที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้นี้ประมาณ 60,000 ถึง 120,000 ตันต่อปี

ดังนั้นเถ้าลอยชานอ้อยที่เกิดขึ้นซึ่งเป็นวัสดุที่เหลือจากการเผาไหม้ เป็นภาระที่ต้องกำจัด อีกทั้งยังมีขนาดเล็กและน้ำหนักเบา พุ้งกระจายได้ง่ายเมื่อถูกลมพัด ซึ่งอาจทำให้เกิดมลพิษทางอากาศและอาจเกิดผลร้ายต่อสุขภาพเกี่ยวกับทางเดินหายใจ เมื่อหายใจเอาเถ้าลอยเหล่านี้เข้าไป ถ้าเราสามารถนำเถ้าลอยเหล่านี้มาใช้ให้เป็นประโยชน์ ก็จะเป็นการลดภาระในการกำจัดและได้ประโยชน์เพิ่มขึ้นในขอบข่ายของการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่

ปัจจุบันได้มีการศึกษาวิจัยการนำเถ้าลอยชานอ้อยไปทำการดูดซับโลหะหนัก (ธีระชัย วัฒนสกุลเอก, 2546 และภาณุพงษ์ สถิตวิวัฒนาพร, 2546) เพื่อเป็นการนำของเสียโรงงาน

อุตสาหกรรมกลับมาใช้ให้เป็นประโยชน์ พบว่าถ้ำลอยขานอ้อยมีประสิทธิภาพสูงในการดูดซับโลหะหนัก จึงเหมาะแก่การนำมาประยุกต์ใช้ แต่เมื่อหลังจากทำการดูดซับโลหะหนักแล้ว ถ้ำลอยขานอ้อยเหล่านั้นก็จะกลายเป็นของเสียอันตราย จำเป็นต้องมีการจัดการควบคุมเป็นพิเศษ ทำให้เกิดเป็นปัญหาใหม่มาว่าจะทำการกำจัดอย่างไร และจากสมมุติฐานที่ว่า ถ้ำลอยมีขนาดเล็กมาก มีส่วนประกอบทางเคมีและการเกิดคล้ายกับถ้ำภูเขาไฟ ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นซีเมนต์ธรรมชาติ ดังนั้นถ้าเราสามารถผสมถ้ำลอยที่ดูดซับโลหะหนักลงไปปูนซีเมนต์ เพื่อทดแทนปูนซีเมนต์บางส่วน ก็จะทำให้ปัญหาในการจัดการถ้ำลอยขานอ้อยที่ดูดซับโลหะหนักมาแล้วหมดไป ทั้งยังลดค่าใช้จ่ายในส่วนของปูนซีเมนต์ และอาจให้คุณสมบัติในการทำงานบางอย่างดีขึ้น

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาการนำถ้ำลอยขานอ้อยที่ดูดซับโลหะหนักไปใช้ในการแทนที่ซีเมนต์บางส่วน ทำเป็นคอนกรีตบล็อกประสานปูพื้นและคอนกรีตบล็อกก่อผนัง
2. ศึกษาอัตราส่วนผสมระหว่างถ้ำลอยขานอ้อยที่ดูดซับโลหะหนักกับซีเมนต์ อัตราส่วนผสมของซีเมนต์ต่อวัสดุผสม อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ และระยะเวลาบ่มที่เหมาะสมในการทำคอนกรีตบล็อกประสานปูพื้น และคอนกรีตบล็อกก่อผนัง
3. ศึกษาความสัมพันธ์กัน ระหว่างกำลังรับแรงอัด อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ และอัตราการแทนที่ถ้ำลอยที่ดูดซับด้วยโลหะหนักต่อซีเมนต์
4. ศึกษาอัตราการชะละลายของโลหะหนักในคอนกรีตที่นำถ้ำลอยขานอ้อยที่ดูดซับโลหะหนักไปแทนที่ซีเมนต์
5. ศึกษาการประมาณค่าใช้จ่ายเบื้องต้นในการผลิตคอนกรีตบล็อกประสานปูพื้นและคอนกรีตบล็อกก่อผนัง พร้อมทั้งเปรียบเทียบส่วนต่างของค่าใช้จ่ายเบื้องต้นในการผลิตจากการนำถ้ำลอยขานอ้อยที่ดูดซับโลหะหนักไปแทนที่ซีเมนต์บางส่วน

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ถ้ำลอยขานอ้อย เป็นถ้ำที่เกิดจากการเผาไหม้ขานอ้อยเพื่อเป็นพลังงานงานความร้อนมาใช้ในกระบวนการผลิตน้ำตาล โดยนำมาจากโรงงานผลิตน้ำตาลในเครือไทยรุ่งเรือง จังหวัดสระบุรี

ถ้ำลอยขานอ้อยที่เราจะใช้ในการดูดซับโลหะหนักจะต้องนำไปผ่านตะแกรงคัดขนาดและอบแห้งที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียสก่อนนำมาทำการดูดซับโลหะหนัก ซึ่งได้แก่ ตะกั่วและ

โครเมียม โดยกำหนดปริมาณแก๊สละลายขาน้อย, เวลา, pH, ความเข้มข้นเริ่มต้นตามการทดลองของ ภาณุพงษ์ สถิตวัฒนาวร (2546) และธีระชัย วัฒนสกุลเอก (2546)

การทดสอบกำลังรับแรงอัดของก้อนคอนกรีต ทำการทดสอบตามวิธีมาตรฐาน ASTM C140-96

ความสัมพันธ์ในระบบ 3 มิติ ระหว่างกำลังรับแรงอัด, อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์, อัตราการแทนที่แก๊สละลายที่ดูดซับด้วยโลหะหนักต่อซีเมนต์ จะหาออกมาในรูปของกราฟ ซึ่งใช้ตัวอย่างจำนวน 48 ตัวอย่างต่อกราฟ แล้วนำไปหาออกมาในรูปของสมการถดถอย

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผลของการศึกษานี้จะเป็นส่วนที่ช่วยส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการนำเอาแก๊สละลายขาน้อยจากโรงงานน้ำตาล ซึ่งเป็นของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมมาใช้ประโยชน์แทนที่จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดการ
2. ทำให้ปัญหาในการจัดการแก๊สละลายขาน้อยที่นำไปดูดซับโลหะหนักหมดไป
3. ทำให้ทราบถึงสมบัติที่เปลี่ยนไปของคอนกรีตเมื่อทำการผสมด้วยแก๊สละลายขาน้อยที่ดูดซับโลหะหนัก
4. ทำให้ทราบถึงสัดส่วนที่เหมาะสมของการทำคอนกรีตบล็อกด้วยวิธีที่ง่าย และรวดเร็ว ด้วยการใช้สมการที่ทำการวิจัยมาได้ แล้วทำการแทนค่าในสมการที่วิจัย
5. เพื่อเป็นแนวทางในการลดต้นทุนของการผลิตคอนกรีตบล็อกประสานปูพื้น และคอนกรีตบล็อกก่อผนัง

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย