

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมจึงมีวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรประเภทฟางข้าว แกลบ ชานอ้อย ขุยมะพร้าว ชี้น้ำ และขี้วัว ฯลฯ อยู่เป็นจำนวนมากและหาได้ง่าย ในทุกฤดูกาล วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรเหล่านี้ประกอบด้วยเซลลูโลส (cellulose) เฮมิเซลลูโลส (hemicelluloses) และลิกนิน (lignin) ในอัตราส่วน 4:3:3 สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเอนไซม์เซลลูเลส (cellulase) และไซลันเนส (xylanase) นำมาแปรรูปโดยอาศัยกิจกรรมของจุลินทรีย์ให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์ เช่น การย่อยสลายอย่างสมบูรณ์ (complete hydrolysis) จะได้กลูโคสเป็นส่วนใหญ่ อันเป็นสารประกอบที่สำคัญในการผลิต แอลกอฮอล์ เซลล์โปรตีน วิตามิน กรดอินทรีย์ ยาปฏิชีวนะ และ เคมีภัณฑ์ต่างๆ ในการย่อยสลายเพียงบางส่วน (partial hydrolysis) โดยการหมักสภาพอาหารแข็ง (solid substrate fermentation) จะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์ เช่น ปุ๋ยหมัก ฟางหมักเสริมโปรตีนเลี้ยงสัตว์ และการเพาะเห็ด เป็นต้น อ้อยซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตน้ำตาลทราย ในการผลิตน้ำตาลทรายจากอ้อยโดยตรงนั้น มีผลพลอยได้ (by-products) เกิดขึ้นหลายอย่างที่สำคัญ ได้แก่ ชานอ้อย (bagasses), กากตะกอน (filter mud, filter cake) และกากน้ำตาล (molasses) ซึ่งเป็นของเสียที่เกิดขึ้นในทุกครั้งของการผลิต จากกระบวนการผลิตน้ำตาลในโรงงานอุตสาหกรรมพบว่า มีปริมาณชานอ้อยสูงถึงประมาณ 20 ล้านตันต่อปี (สำนักนโยบายและแผนพลังงานแห่งชาติ, 2554) ชานอ้อยมีเฮมิเซลลูโลส ประมาณ 20-25 เปอร์เซ็นต์ และเซลลูโลสประมาณ 45-55 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งถือว่าสูงมาก จังหวัดมหาสารคามมีพื้นที่ปลูกอ้อยประมาณ 140,000 ไร่ ได้ผลผลิตอ้อยประมาณ 500,000 ตันต่อปี (วิจิต, 2554) วัสดุเหลือทิ้งเหล่านี้ก่อให้เกิดปัญหาในทางกำจัดโดยเฉพาะ ชานอ้อย ถึงแม้จะถูกใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงงานน้ำตาลโดยส่วนใหญ่ แต่สัดส่วนนี้ก็ยังคงถูกกำจัดออกไม่หมดเกิดการนำเสียส่งกลิ่นเหม็นเป็นมลพิษทางอากาศ ในปัจจุบันมีการนำชานอ้อยไปใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับผลิตไอน้ำและกระแสไฟฟ้าสำหรับใช้ภายในโรงงานน้ำตาล พบว่าชานอ้อยสามารถใช้แทนน้ำมันเชื้อเพลิง (fuel oil) ได้ดี ชานอ้อยที่มีความชื้นร้อยละ 50 และมีน้ำหนัก 3 ตันเมื่อเผาจะให้พลังงานใกล้เคียงกับน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีน้ำหนัก 1 ตัน

([http://guru.sanook.com/search/knowledge\\_search.php](http://guru.sanook.com/search/knowledge_search.php)) สำหรับซังข้าวโพด (corn cobs) เป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่มีปริมาณมากมาย และยังไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์อย่างจริงจัง จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีพบว่า ในซังข้าวโพดประกอบด้วยเฮมิเซลลูโลส ประมาณ 30-40 เปอร์เซ็นต์ โดยเฮมิเซลลูโลสที่ประกอบอยู่ในซังข้าวโพดจะเป็นพวกไซแลน (xylan) ที่มีองค์ประกอบหลักคือ น้ำตาลไซโลส (xylose) (วิทยาและคณะ, มปป.) จึงมีแนวคิดที่จะนำขานอ้อย และซังข้าวโพดที่เป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรมาเพิ่มมูลค่าขึ้น โดยการศึกษาการย่อยสลายขานอ้อย และซังข้าวโพดให้ได้เป็นน้ำตาลไซโลส น้ำตาลไซโลสที่สกัดจากขานอ้อย และซังข้าวโพดจะอยู่ในรูปของสารละลายที่มีความเข้มข้นสูงสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น ใช้เป็นสารตั้งต้นในการผลิตน้ำตาลไซลิทอล, สารให้ความหวานสำหรับปรุงอาหารให้แก่ผู้ป่วยเบาหวาน, ใช้ผลิตสารกำจัดแบคทีเรียในช่องปาก หรือนำไปผลิตเป็นเอทานอลซึ่งเป็นส่วนผสมของน้ำมัน เป็นต้น

ในธรรมชาติมีจุลินทรีย์หลายชนิดที่สร้างเอนไซม์เซลลูเลสย่อยสลายเซลลูโลสที่เป็นองค์ประกอบของวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร แต่เชื้อรา (cellulolytic fungi) เป็นจุลินทรีย์ที่สามารถสร้างเอนไซม์เซลลูเลสได้ในปริมาณมากกว่าและขับออกจากเซลล์ลงสู่อาหารเลี้ยงเชื้อ ทำให้สะดวกต่อการแยก พบว่าเชื้อราส่วนใหญ่มีการดำรงชีวิตแบบเส้นใยทำให้มีความสามารถในการแทงเส้นใยเข้าไปภายในวัสดุต่างๆ ได้ดีเป็นประโยชน์ในการย่อยสลายวัสดุนั้นจากภายในออกมาภายนอก ซึ่งเป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสทำให้การย่อยสลายมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. ศึกษาการเจริญของเชื้อรา *T. reesei* บนอาหารสังเคราะห์ Potato Dextrose Broth
2. ศึกษาความสามารถของเชื้อรา *T. reesei* ในการผลิตเอนไซม์เซลลูเลสและไซแลนสบนอาหารแข็งที่มีขานอ้อย และซังข้าวโพดเป็นแหล่งคาร์บอน
3. วิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลกลูโคส ไซโลส และสารประกอบอื่นๆ ที่ได้หลังจากการย่อยสลายวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร

### ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตด้านพื้นที่ ได้แก่ แหล่งคาร์บอนซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่มีในพื้นที่เขตจังหวัดมหาสารคาม
2. ขอบเขตด้านเวลา ระยะเวลาในการทำวิจัยตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ.2554-เดือนมีนาคม พ.ศ.2555
3. ขอบเขตด้านเนื้อหา ได้แก่ งานวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาความสามารถของ *T. reesei* ในการผลิตเอนไซม์เซลลูเลสและไซลันเนส
4. ขอบเขตประชากรและกลุ่มตัวอย่าง  
ประชากร คือ เชื้อรา *T. reesei*  
กลุ่มตัวอย่าง คือ เปรียบเทียบแหล่งคาร์บอนที่เป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร 2 แหล่ง ได้แก่ ชังข้าวโพด และชานอ้อย

### ประโยชน์ที่ได้รับ

1. เชื้อราสามารถย่อยสลายชานอ้อย และชังข้าวโพดที่เป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรได้
2. น้ำตาลกลูโคส และไซโลสที่ผลิตได้จากการศึกษาในครั้งนี้จะเป็นสารตั้งต้นที่จะศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาเป็นสารอื่นๆเพิ่มมูลค่าต่อไป