

หัวข้อคุณลักษณะ

การจัดลิกนินออกจากหญ้าบาน่าโดยใช้อัลคาไลน์  
และไอโซน

ผู้เขียน

นาวาอากาศโทจุฬารัตน์ มินมุนิน

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต (วิศวกรรมพลังงาน)

คณะกรรมการที่ปรึกษา

ผศ.ดร. อนุชา พรหมวงษ์วา อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก  
รศ.ดร. นคร ทิพย์วงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
รศ. ตะวัน สุจริตกุล อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษการจัดลิกนินออกจากวัสดุลิกโนเซลลูโลสโดยใช้สารละลายเบสและไอโซน วัสดุลิกโนเซลลูโลสที่ศึกษาได้แก่หญ้าบาน่า และต้นข้าวโพด ที่มีองค์ประกอบลิกนิน 8.20% และ 16.86% ปรับสภาพโดยสารละลายอัลคาไลน์ 3 ชนิด ที่มีความเข้มข้น ดังนี้ NaOH 0.5-10.5% , NH<sub>3</sub> 5.0-20.0% และ Ca(OH)<sub>2</sub> 20-100% ผลการศึกษาพบว่า NaOH จัดลิกนินได้สูงกว่า NH<sub>3</sub> และ Ca(OH)<sub>2</sub> ในขณะที่ Ca(OH)<sub>2</sub> จัดลิกนินได้ต่ำสุด การเพิ่มความเข้มข้นสารละลายเบส อุณหภูมิและเวลาในการแช่วัสดุลิกโนเซลลูโลสในสารละลายสามารถจัดลิกนินได้เพิ่มขึ้น แต่มีการสูญเสียเซลลูโลสเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาอัตราส่วนระหว่างปริมาณเซลลูโลสต่อลิกนิน ผลการศึกษาพบว่าอัตราส่วนระหว่างเซลลูโลสต่อลิกนิน ของหญ้าบาน่า มีค่า 7.34 และต้นข้าวโพด มีค่า 2.64 การปรับสภาพหญ้าบาน่า และต้นข้าวโพดโดยใช้สารละลาย NaOH ที่ความเข้มข้น 5.5% เวลา 2 ชั่วโมงได้อัตราส่วนเซลลูโลสและลิกนินสูงสุด มีค่า 12.58, 8.07 และเหลือองค์ประกอบลิกนิน 5.20% , 7.58% ตามลำดับ

การปรับสภาพวัสดุลิกโนเซลลูโลสโดยการโอโซน ความเข้มข้นของโอโซนที่ใช้ในการทดลองอัตรา 1000 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง เวลาในการปรับสภาพด้วยโอโซน 0 - 30 นาที ผลการศึกษาพบว่า การปรับสภาพโอโซนอย่างเดียวแต่ไม่สามารถขจัดลิกนินออกได้ แต่เมื่อปรับสภาพด้วยสารละลาย NaOH หรือ  $\text{NH}_3$  ร่วมกับการปรับสภาพด้วยโอโซนจะสามารถขจัดลิกนินได้สูงขึ้นและไม่ทำลายโมเลกุลของเซลลูโลส ผลการปรับสภาพหุ้บานำและต้นข้าวโพดโดยใช้สารละลาย NaOH ที่ความเข้มข้น 5.5% เวลา 2 ชั่วโมง ร่วมกับการใช้โอโซน 30 นาที ได้อัตราส่วนเซลลูโลสและลิกนิน มีค่า 93.82, 85.94 และเหลือองค์ประกอบลิกนิน 0.81% , 0.97% ตามลำดับ

การตรวจหาสารยับยั้งที่มีผลต่อการผลิตเอทานอล ที่จะเกิดขึ้นจากการทำปฏิกิริยาระหว่างโอโซนและลิกนิน ผลการวิเคราะห์ไม่พบสารประกอบของอะซีตัลดีไฮด์ (acetaldehyde) แต่ตรวจพบสารประกอบฟีนอลรวม (total phenolic)



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

<b>Dissertation Title</b>	Delignification of Bana Grass Using Alkaline and Ozone
<b>Author</b>	Wg.Cdr. Jurarut Minmunin
<b>Degree</b>	Doctor of Philosophy (Energy Engineering)
<b>Advisory Committee</b>	Asst. Prof. Dr Anucha Promwungkwa Advisor Assoc. Prof. Dr. Nakorn Tippayawong Co-advisor Assoc. Prof. Thawan Sucharitakul Co-advisor

## ABSTRACT

This research is study for lignin elimination from lignocellulose. The method of Lignin elimination is base solution and ozone pretreatment using Biomass which are bana grass 8.20% of lignin and corn stover 16.86% of lignin. NaOH, NH<sub>3</sub> and Ca(OH)<sub>2</sub> are the alkali solution of this research. They are used in the pretreatment process. The concentration of NaOH solution is 0.5 – 10.5% wt. While, NH<sub>3</sub> solution is 5.0 – 20.0% wt, and Ca(OH)<sub>2</sub> is 20 - 100% wt. The result found that NaOH can eliminate lignin more than NH<sub>3</sub> and Ca(OH)<sub>2</sub>. whereas Ca(OH)<sub>2</sub> can eliminate the least amount of lignin. The decreasing of base concentration, impregnation time and reaction temperature led to the increase of lignin elimination. In addition, cellulose quantity increases. This research consider ratio of cellulose to lignin, because good lignocellulose should have high ratio of cellulose to lignin. The result found that cellulose to lignin ratio of bana grass is 7.34 and corn stover is 2.64 at the initial experiment. After the pretreatment, bana grass has the maximum cellulose to lignin ratio at 12.58 with NaOH concentration of 5.5%wt. The amount of lignin elimination is

5.20% . For corn stover, maximum cellulose to lignin ratio is 8.07% . The amount of lignin elimination is 7.58%.

Ozone can be used for lignocellulose pretreatment. The concentration of ozone in the experiment is 1,000 mg/hr. The pretreatment time of ozone is 0 – 30 mins. The result found that ozone pretreatment only cannot eliminate lignin but it can do well if it react with alkaline solution. The result found that using ozone with NaOH solution can eliminate lignin more than  $\text{NH}_3$  and  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . The results of ozone pretreatment for bana grass and corn stover are the same. It is found that the increasing time led to lignin elimination and ozone did not destroy cellulose which led to high of cellulose to lignin ratio. The result of the pretreatment of Bana grass and corn stover using NaOH solution at the concentration 5.5% for 2 hours and Ozone for 30 minutes. It is found that the ratio for cellulose and lignin are 93.82 and 85.94. The rest are elements of lignin at 0.81% and 0.97% respectively.

Acetaldehyde and total phenolic are the toxic substance, which are found in the experiment. These substances occur during the pretreatment from ozone. For bana grass, total phenolic quantity from NaOH with ozone is the highest compared to the result of corn stover. The highest number of total phenolic for bana grass and corn stover are  $25.35 \pm 0.79$  and  $18.87 \pm 0.56$ . Total phenolic is found in the products contain both bana grass and corn stover but acetaldehyde is not detected in both of bana grass and corn stover. These toxics can be eliminated by water washing.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved