

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์                      การผลิตแผ่นใยไม้อัดแข็งจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรด้วย  
กระบวนการระเบิดด้วยไอน้ำ

ผู้เขียน นายธีระวัฒน์ วิชัยทัตะ

ปริญญา                      วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหการ)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์                      ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรถพล สมุทรกุลปดี

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาแนวทางการใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ที่เป็นทรัพยากรหมุนเวียนในประเทศ เพื่อนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทแผ่นใยไม้อัดแข็ง ซึ่งเป็นหนึ่งในวัสดุทางเลือกที่สามารถทดแทนการใช้ทรัพยากรจากป่าไม้เพื่อเป็นทางเลือกในการปัญหา การเสื่อมสลายอย่างรวดเร็วของทรัพยากร ธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม การวิจัยนี้แบ่งการศึกษาออกเป็นสองส่วน การศึกษาในส่วนแรกจะเป็นการ คัดเลือก ประเภทพืชที่มีศักยภาพ และเหมาะสมมากที่สุดสำหรับนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่เกิดขึ้นมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์แผ่นใยไม้อัดแข็ง โดยในการคัดเลือกจะใช้การวิเคราะห์ด้วยเทคนิค AHP เป็นเครื่องมือในการตัดสินใจ ซึ่งการวิเคราะห์ประกอบด้วยเกณฑ์ในการ คัดเลือกตัดสินใจ 5 เกณฑ์ คือ ปริมาณผลผลิต พื้นที่เพาะปลูก ปริมาณวัสดุเหลือใช้ที่เกิดขึ้น ราคาของวัตถุดิบ และอุปสรรคในการจัดเตรียมวัตถุดิบ ผลการศึกษาพบว่า พืชเกษตรประเภทข้าวเป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดสำหรับนำมาพัฒนาเป็นวัตถุดิบในการผลิตวัสดุทดแทนไม้ประเภทแผ่นใยไม้อัดแข็ง การศึกษาในส่วนที่สองคือ การผลิต และทดสอบคุณสมบัติของแผ่นใยไม้อัดแข็ง โดยในการดำเนินงานวิจัยได้ใช้ฟางข้าวเป็นวัตถุดิบ ซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรจากข้าวที่ได้รับเลือกจากการศึกษาในขั้นตอนแรก มาผลิตเป็นแผ่นใยไม้อัดแข็ง มีความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ  $1.19 \text{ g/cm}^3$  ผลิตโดยกระบวนการระเบิดเชื่อมด้วยไอน้ำ ผลการทดสอบคุณสมบัติ พบว่าแผ่นใยไม้อัดแข็งที่ได้จากการระเบิดเชื่อมที่ระดับความดัน  $2.4 \text{ MPa}$  ให้คุณสมบัติของแผ่นใยไม้อัดแข็งที่ดีที่สุดจากระดับความดันในการทดลองทั้งหมด โดยให้มีความแข็งแรงดัดเท่ากับ  $32.733 \text{ MPa}$  โมดูลัสยืดหยุ่นเท่ากับ  $13,097.83 \text{ MPa}$  การดูดซึมน้ำเท่ากับ  $37.37\%$  และการพองตัวเมื่อแช่น้ำเท่ากับ  $26.02\%$  ส่วนการศึกษาผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการผลิตแผ่นใยไม้อัดแข็งด้วยกรรมวิธีระเบิดเชื่อมด้วยไอน้ำ พบว่ามีค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรวม

เท่ากับ  $2.5726E-03$  Pt โดยกระบวนการอัดร้อนเป็นกระบวนการที่เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด รองลงมาคือกระบวนการระเบิดเยื่อด้วยไอน้ำ มีสัดส่วนของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากทั้งสองกระบวนการร้อยละ 54.02 และ 43.14 ตามลำดับ เมื่อแยกตามประเภทของผลกระทบที่เกิดขึ้น พบว่าผลกระทบส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นเป็นผลกระทบในด้านการเกิดพิษในดินที่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์ มีค่าผลกระทบเท่ากับ  $1.1979E-03$  Pt คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 46.56 ของผลกระทบทั้งหมด เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ประเภทไม้ประกอบจากฐานข้อมูล LCA พบว่าแผ่นใยไม้อัดแข็งที่ผลิตขึ้นด้วยกรรมวิธีระเบิดเยื่อด้วยไอน้ำจะให้ค่าผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมเท่ากับ  $2.57E-03$  Pt ซึ่งมีระดับผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมสูงกว่าผลิตภัณฑ์ประเภท Fiberboard เล็กน้อย

The logo of Chiang Mai University is a circular emblem. In the center is a detailed illustration of an elephant standing and facing left. Above the elephant's head is a traditional Thai umbrella (parasol). The entire emblem is enclosed within a circular border. The Thai text 'มหาวิทยาลัยเชียงใหม่' is written along the top inner edge of the circle, and 'CHIANG MAI UNIVERSITY 1964' is written along the bottom inner edge. There are decorative floral motifs on either side of the elephant.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

**Thesis Title** Hardboard Production from Agricultural Residues by  
Steam Explosion Process

**Author** Mr. Teerawat Vijaykadga

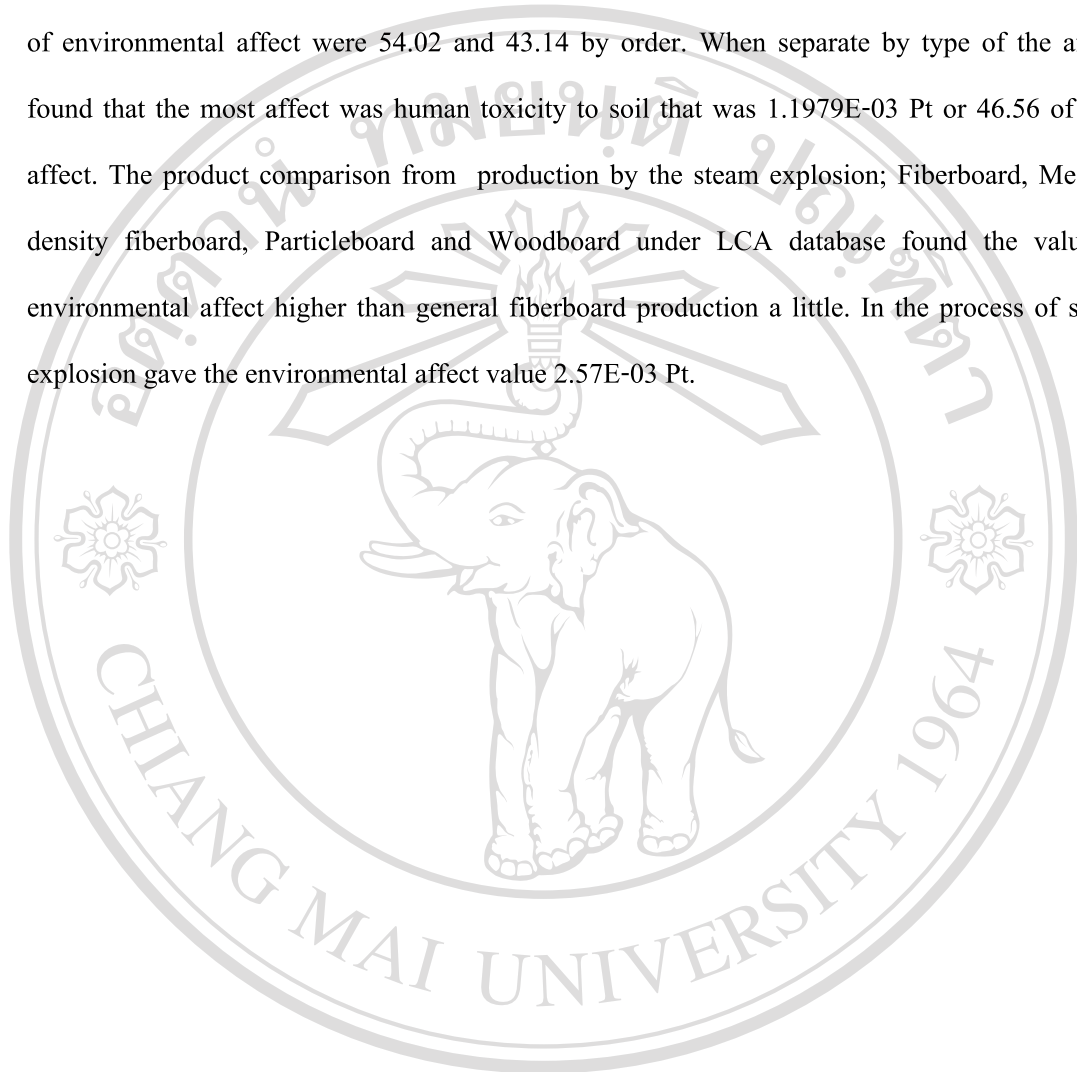
**Degree** Master of Engineering (Industrial Engineering)

**Thesis Advisor** Assistant Professor Dr.Uttapol Smutkupt

### ABSTRACT

The purpose of this study was to study the way to utilize agricultural residue, the circulated resource in Thailand, by developing into fiberboard product that was one of alternative materials that could compensate the usage of forest resource. This was the way to resolve the rapid depreciation of natural resource and environment. This study was divided into two parts. The former study was the selection for the most effective and proper agricultural material to develop into fiberboard by analyzing with AHP technique, a decision making tool. The analysis was composed of five criteria; the product quantity, cultivated area, residue quantity, raw material price and the obstacle of raw material preparation. The results of the study was: Rice was the most proper agriculture residue for developing into the material for producing fiberboard. The latter study was the production and testing the specification of fiberboard. The research use rice straw to be raw material to produce fiberboard which had average density 1.19 g/cm<sup>3</sup> by steam explosion Process. The result of specification testing were the fiberboard that process by steam explosion at pressure level 2.4 MPa gave the most excellent property when compared with other pressure levels by having modulus of rupture 32.733 MPa, modulus of elasticity was 13,097.83 MPa, water absorption was 37.37% and swelling in water was 26.02% In the part of the environmental affect from fiberboard production by steam explosion process, found that total

environmental affect value was  $2.5726E-03$  Pt. The compressed heating process was the most environmental affect, then was the steam explosion process. Both of process have the percentage of environmental affect were 54.02 and 43.14 by order. When separate by type of the affect, found that the most affect was human toxicity to soil that was  $1.1979E-03$  Pt or 46.56 of total affect. The product comparison from production by the steam explosion; Fiberboard, Medium density fiberboard, Particleboard and Woodboard under LCA database found the value of environmental affect higher than general fiberboard production a little. In the process of steam explosion gave the environmental affect value  $2.57E-03$  Pt.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved