

วารสาร

การพัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต



เครือข่ายบริหารการวิจัย
Research Administrative Network

ISSN 2286-9824

Journal of Community Development and Life Quality

ผลสัมฤทธิ์ของโครงการพัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต อำเภอป่าสัก จังหวัดสุโขทัย.....	327
ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเติบโตของวิสาหกิจชุมชนประเภท ผลิตภัณฑ์แปรรูปอาหารของวิสาหกิจชุมชนอำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย.....	337
การประเมินการจัดการรวมเป็นเชิงเศรษฐกิจของ ปศุสัตว์ระหว่างกรม และวิสาหกิจชุมชน.....	349
การศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการในการประเมินการบริหารงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเอกชน กมลสาร มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ จังหวัดบุรีรัมย์ และสถาบันที่สมพันธ์.....	361
การพัฒนาสวนประสมทางเศรษฐกิจของแปลงท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนในจังหวัดอุดรธานี วัฒนธรรม จังหวัดขอนแก่น.....	375
ปัจจัยทำนายประสิทธิผลการตรวจคุณภาพดินตนเองของอาสาสมัครสาธารณสุขในจังหวัดเชียงราย ศุภที ชนชื่น สุทธิวิทย์ และเบญจกัญญา ชัยวัฒน์.....	389
ผลกระทบทางสุขภาพ และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับสุขภาพจากการใช้สารเคมีในการปลูกยาสูบของเกษตรกร ตำบลปากแคว อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย.....	401
การประเมินผลกระทบทางสุขภาพ และพฤติกรรมการป้องกันตนเองจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเกษตรกรผู้ปลูกหอมแดง ตำบลชัยมงคล อำเภอสามแฉ่ง จังหวัดอุดรธานี.....	417
สถานะที่เหมาะสมในกระบวนการผลิตเพื่อชะลอการเกิดกลิ่นหืนในผลิตภัณฑ์ข้าวตังของชมรมแม่บ้านศูนย์การbinทหารบก ค.เขาพระงาม อ.เมือง จ.ลพบุรี.....	429
แผ่นผนังไม้เทียมที่ทำจากดินมันสำปะหลังเหลือทิ้งผสมซีเมนต์ นภามาศ ชูสิทธิ์ ภาณุเดช ชาติเงางาม และกิตติพงษ์ สุวีโร.....	441
ผลิตภัณฑ์กระเบื้องยางพาราผสมเศษขยะพลาสติกเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม วิฑาร ศิปัญญา และกิตติพงษ์ สุวีโร.....	451
ความต้านทานแรงอัดของคอนกรีตผสมเถ้าปาล์มน้ำมันแทนซีเมนต์และหินปูนแทนทรายบางส่วน ประชนม์ คำพูน.....	461

Journal of Community Development and Life Quality

Community Welfare: Balancing Between Giving and Taking Utai Pannyaudhinun.....	327
The Factors Affecting the Operation Effectiveness Improvement of Child Development Centers Under the Local Government Organizations in the North-eastern Region of Thailand Jintana Kulakul.....	337
Assessment of Green School Management in Phitsanulok Province Piyada Wachirawongsakorn and Wipaporn Sudnum.....	349
Current Situation and Needs of Research Management Evaluation among Private Universities Kanyarat Umumporn, Nampuang Intanate, Somsak Phuvipadawat, and Ruetinan Samuttal.....	361
The Development of Marketing Mix of Historic Sites to Promote Sustainable Tourism In UdonThani Province Wachirachai Wetchaninnart.....	375
Predicting Factors of Breast Self-examination Effectiveness of Health Volunteers in Chiang Rai Province Tunt Chomchuen, Sontaree Surath and Benyapha Mukchanan.....	389
Health Impacts and their Related Factors with the Agriculturalist Health from their Chemical Substance Usage In Tobacco Plantation In Pak Kwae Sub-district, Muang District, Sukhothai Province Nicharee Jalkhamwang.....	401
Health Impact Assessment and Self-prevention Behavior from Pesticide Use among Shallot Farmers In Chai Chumphon Sub-district, Laplae District, Uttaradit Province Pongsak Onmoy and Piraya Aungudornpukdee.....	417
Optimal Production Process Conditions for Rancidity Reduction in Kao Tang Product of Housewife Club of Royal Thai Army Aviation Center, Khao Phra Ngam Sub-district, Muang District, Lopburi Province Gannigal Onsamtee.....	429
Particle Boards Made from Cassava Pith Wastes Mixed with Cement Pakamas Choosit, Phanudej Kudngaongarn, and Kittipong Suweero.....	441
Floor Tiles Made from the Mixture of Para rubber and Plastic Wastes from Factories Wiharn Deepanya and Kittipong Suweero.....	451
Compressive Strength of Concrete with Partial Replacement of Cement and Sand by Oil-palm Waste Ash and Crushed Dust Prachoom Khamput.....	461



วารสารการพัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

โทร: 0 5394 4097 ต่อ 102 แฟกซ์: 0 5394 4097 ต่อ 103

ISSN 2286-9824

วารสารการพัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต

(JOURNAL OF COMMUNITY DEVELOPMENT AND LIFE QUALITY)

ผู้จัดพิมพ์	เครือข่ายบริหารการวิจัย	Publisher	Research Administrative Network
กำหนดการพิมพ์	วารสารราย 4 เดือน (3 ฉบับ/ปี) ฉบับที่ 1 มกราคม-เมษายน ฉบับที่ 2 พฤษภาคม-สิงหาคม ฉบับที่ 3 กันยายน-ธันวาคม	Publication	Tri-annually Issue 1 January-April Issue 2 May-August Issue 3 September-December
วัตถุประสงค์	เป็นวารสารสาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ที่ตีพิมพ์ผลงานวิจัยของนักวิชาการและบุคคลทั่วไปที่มีคุณภาพ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ โดยเฉพาะเพื่อการพัฒนาชุมชนและเพิ่มคุณภาพชีวิต โดยการสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)	Objective	To be Humanities and Social Sciences journal published the results of research scholars and the general quality and can be used, especially for community development and enhance the quality of life. The journal was supported by the Office of the Higher Education Commission (OHEC)
ที่ปรึกษา	นางสาว อภรณ์ แก่นวงศ์ เลขาธิการคณะกรรมการการอุดมศึกษา รศ. นพ. สรนิต ศิลธรรม รองเลขาธิการคณะกรรมการการอุดมศึกษา นาย ชจร จิตสุขุมมงคล รองเลขาธิการคณะกรรมการการอุดมศึกษา นางสาว สุมนันทนา จันทร์โรจวงศ์ ผู้อำนวยการสำนักประสานและส่งเสริมกิจการอุดมศึกษา	Consultants	Aporn Kanvong, Ms. Deputy Secretary-General, OHEC Assoc.Prof.Soranit Siltharm, M.D Deputy Secretary-General Mr.Kajorn Jitsukummongkol Deputy Secretary-General Sumantana Chantarojwong, Ms. Director, Bureau of General Administration
บรรณาธิการ	ศ. ดร. สันชัย จตุรสิทธิ์ธา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	Editor	Sanchai Jaturasitha, Ph.D., Prof. Chiang Mai University
ผู้ช่วยบรรณาธิการ	ดร. จารุรินทร์ ภูระย้า สำนักประสานและส่งเสริมกิจการอุดมศึกษา รศ. ดร. ไสว บูรณพานิชพันธุ์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	Asst. Editor	Jarurin Pooraya, Ph.D. Bureau of Cooperation and Promotion, OHEC Sawai Buranapanichpan, Ph.D., Assoc. Prof. Chiang Mai University
กองบรรณาธิการ (ฝ่ายวิชาการ)	ศ. ดร. ศุภชัย ปทุมนากุล มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผศ. ดร. ภูพงษ์ พงษ์เจริญ มหาวิทยาลัยนเรศวร รศ. ดร. ก้าน จันทร์พรหมมา มหาวิทยาลัยหาดใหญ่ รศ. ดร. สุธรรม นียมवास มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ รศ. มุกดา สุขสวัสดิ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย	Editorial Board (Academic)	Supachai Pathumnakul, Dr., Prof. Khon Kaen University Pupong Pongcharoen, Ph.D., Asst. Prof. Naresuan University Kan Chantrapromma, Ph.D., Assoc. Prof. Hat Yai University Sutham Niyomwas, Ph.D., Assoc. Prof. Prince of Songkla University Mookda Suksawat, Assoc. Prof. Rajamangala University of Technology Srivijaya

วารสารการพัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต

(JOURNAL OF COMMUNITY DEVELOPMENT AND LIFE QUALITY)

รศ. ดร. ชิตนรงค์ ศิริสถิตย์กุล

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

รศ. ดร. อนันต์ ทองระอา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผศ. ดร. จิตติมา เจริญพานิช

มหาวิทยาลัยบูรพา

ผศ. ดร. ปฐมทัศน์ จิระเดชะ

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผศ. ดร. อริศร เทียนประเสริฐ

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ผศ. ดร. สุพัฒน์ กู้เกียรติกุล

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

กองบรรณาธิการ

สำนักงานและ

การติดต่อ

นางสาวกมลนัฐ จุฬรัตน์

กองบรรณาธิการวารสารการพัฒนาชุมชน

และคุณภาพชีวิต เครือข่ายบริหารการวิจัย

ภาคเหนือตอนบน คณะเกษตรศาสตร์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

จ. เชียงใหม่ 50200

โทรศัพท์ 0 5394 4097 ต่อ 102

โทรสาร 0 5394 4097 ต่อ 103

E-mail: uppernorth.unrn@gmail.com

Website: [http://j-com-dev-and-life-](http://j-com-dev-and-life-qua.oop.cmu.ac.th)

[qua.oop.cmu.ac.th](http://j-com-dev-and-life-qua.oop.cmu.ac.th)

Chitnarong Sirisathitkul, Dr., Assoc. Prof.

Walailak University

Anan Tongraar, Ph.D., Assoc. Prof.

Suranaree University of Technology

Jittima Charoenpanich, Ph.D., Asst. Prof.

Burapha University

Pathomthat Chiradeja, Ph.D., Asst. Prof.

Srinakharinwirot University

Alice Thienprasert, Ph.D., Asst. Prof.

Silpakorn University

Supath Kookiattikoon, Ph.D., Asst. Prof.

Ubon Ratchathani University

Editorial Board Kamonnat Junrat, Ms.

(Management) Editorial Board, Journal of Community

Office and Development and Life Quality, Upper

Inquiries Northern Research Administrative Network,

Faculty of Agriculture, Chiang Mai University,

Chiang Mai 50200, Thailand

Tel: 0 5394 4097 ext. 102

Fax: 0 5394 4097 ext 103

E-mail: uppernorth.unrn@gmail.com

Website: [http://j-com-dev-and-life-](http://j-com-dev-and-life-qua.oop.cmu.ac.th)

[qua.oop.cmu.ac.th](http://j-com-dev-and-life-qua.oop.cmu.ac.th)

กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการตรวจและแก้ไขบทความที่
เสนอเพื่อการตีพิมพ์ในวารสารการพัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต

The Editorial Board claims a right to review and correct
all articles submitted for publishing

บทความหรือข้อความความคิดเห็นใด ๆ ที่ปรากฏในวารสารการพัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต เป็นวรรณกรรมของผู้เขียน
โดยเฉพาะ คณะผู้จัดทำไม่จำเป็นต้องเห็นด้วย และไม่ใช่ว่าความรับผิดชอบของมหาวิทยาลัยและคณะผู้จัดทำ/บรรณาธิการ

แผ่นผนังไม้เทียมที่ทำจากต้นมันสำปะหลังเหลือทิ้งผสมซีเมนต์ Particle Boards Made from Cassava Pit Wastes Mixed with Cement

พิกามาศ ชูสิทธิ์¹ ภาณุเดช ขัดเงางาม² และกิตติพงษ์ สุวีโร³
Pakamas Choosit¹ Phanudej Kudngaongam² and Kittipong Suweero³

¹คณะครูศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร กรุงเทพฯ 10100

¹Faculty of Industrial Education, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon, Bangkok 10100, Thailand

²แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี กรุงเทพฯ 10510

²Department of Building Construction, Minburi Technical College, Bangkok 10510, Thailand

³หน่วยจัดการทรัพย์สินทางปัญญาและถ่ายทอดเทคโนโลยี แห่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล จ.ปทุมธานี 12110

³Technology Licensing Office of Rajamangala University of Technology, PathumThani12110, Thailand

(Received 5 November 2015; Accepted 20 April 2016)

Abstract: This research aims to study the use of cassava pit wastes mixed with cement to particle board walls. Portland cement type1: fine sand: tap water ratio is equal to 1: 0.5: 0.416 by weight. The ratios of cassava pit wastes to cement are as following: 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09, and 0.10 by weight. Cassava pit wastes are crushed by plastic granulators (passing sieve no.4). Casting of particle board walls is done by a compression machine at room temperature (30 – 35 degree of Celsius) and density control of 0.75 g/cm³. The TIS 878-2537 standard (cement bonded particle board: high density) is followed in testing the properties of particle board walls. The results show that cassava pit wastes mixed with cement can be cast into particle board walls and have good properties, especially thermal insulation property.

Keywords: Particle board, cassava pit, Portland cement type1, thermal insulation

บทคัดย่อ: งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้เศษต้นมันสำปะหลังผสมปูนซีเมนต์สำหรับเป็นแผ่นผนังไม้เทียม โดยใช้อัตราส่วนผสมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1: ทรายละเอียด: น้ำประปา เท่ากับ 1: 0.5: 0.416 โดยน้ำหนัก อัตราส่วนผสมต้นมันสำปะหลังต่อปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 เท่ากับ 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09 และ 0.10 โดยน้ำหนัก ทำการย่อยต้นมันสำปะหลังให้มีขนาดผ่านตะแกรงเบอร์ 4 ด้วยเครื่องบดพลาสติก ขึ้นรูปด้วยการอัดส่วนผสมลงในแบบหล่อที่อุณหภูมิห้อง (30– 35 องศาเซลเซียส) ใช้ความหนาแน่น 0.75 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร ทดสอบคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.878-2537 เรื่องแผ่นขึ้นไม้อัดซีเมนต์: ความหนาแน่นสูง พบว่า ต้นมันสำปะหลังที่ย่อยผสมกับปูนซีเมนต์ สามารถขึ้นรูปเป็นแผ่นผนังไม้เทียมและมีคุณสมบัติต่างๆ ที่ดี โดยเฉพาะความเป็นฉนวนป้องกันความร้อน

คำสำคัญ: ไม้เทียมต้นมันสำปะหลังปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ฉนวนป้องกันความร้อน

คำนำ

มันสำปะหลัง เป็นพืชเศรษฐกิจที่สามารถเพาะปลูกได้ทั่วไปตามภูมิภาคต่างๆ กว่า 40 จังหวัด ทั่วประเทศ เป็นพืชที่ปลูกง่าย ทนแล้ง เจริญเติบโตได้ในดินที่มีธาตุอาหารต่ำ และเป็นที่ต้องการของตลาด โดยเฉพาะอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ ที่ผ่านมามาประเทศไทยมีการส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังไปสหภาพยุโรปได้เป็นจำนวนมาก และสามารถนำเงินเข้าประเทศได้สูงถึง 20,000 ล้านบาทต่อปี รวมทั้งยังเป็นวัตถุดิบสำคัญที่มีการนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอาหารเครื่องดื่ม ผงชูรส สารความหวาน ยารักษาโรค เครื่องสำอาง กาว กรดมะนาว สิ่งทอ กระดาษ ไม้อัด วัสดุภัณฑ์ย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ แอลกอฮอล์ และเอทานอล เป็นต้น (กรมการค้าต่างประเทศ, 2555) สำหรับต้นมันสำปะหลังเป็นส่วนที่เหลือทิ้งหลังจากการเก็บเกี่ยว โดยมีเพียงต้นมันสำปะหลังที่สมบูรณ์ที่ถูกนำไปใช้ในการเพาะพันธุ์ใหม่ ส่วนต้นอื่นจะถูกทิ้งและเผาทำลาย ไม่มีมูลค่า และสร้างมลพิษให้กับสิ่งแวดล้อม ทั้งที่ต้นมันสำปะหลังมีส่วนประกอบเป็นเส้นใยจำนวนมาก ซึ่งน่าจะมีคุณสมบัติทางกลที่ดี เหมาะกับการนำมาใช้ผลิตเป็นวัสดุก่อสร้างชนิดต่างๆ ได้

จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา พบว่า ต้นมันสำปะหลัง สามารถนำมาขึ้นรูปเป็นแผ่นฉนวนป้องกันความร้อนที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับแผ่นฉนวนใยแก้ว ซึ่งช่วยให้อาคารประหยัดพลังงานได้มาก ทั้งนี้หากนำต้นมันสำปะหลังที่เหลือทิ้งมาผสมกับซีเมนต์ แล้วผลิตเป็นแผ่นผนังไม้เทียมสำหรับป้องกันความร้อนภายในอาคารที่กำลังเป็นที่ต้องการในตลาดวัสดุก่อสร้างปัจจุบัน (สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, 2551) จะเป็นการนำวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตรที่เป็นพืชเศรษฐกิจมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ช่วยแก้ไขปัญหาคาการลดลงของปริมาณป่าไม้

จากการนำไม้ดังกล่าวมาใช้ประโยชน์เป็นที่ยูอาศัยได้ (วรรณม, 2554) เข้ากับความต้องการของผู้บริโภคที่เริ่มให้ความสนใจกับสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ แผ่นผนังไม้เทียมจากต้นมันสำปะหลังผสมซีเมนต์ ที่พัฒนา ยังเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของซีเมนต์ หรืออาจเรียกว่า "ไม้อัดซีเมนต์" ซึ่งโดยทั่วไปแผ่นดังกล่าว จะมีลักษณะโดดเด่นกว่าแผ่นไม้อัดหรือแผ่นป้องกันความร้อนที่อัดด้วยกาวและความร้อน เพราะจะสามารถใช้งานได้ทั้งภายในและภายนอก มีความแข็งแรงทนทาน คงทนต่อทุกสภาวะอากาศ ปลอดภัยจากแมลงศัตรูไม้ ป้องกันความร้อน ช่วยรักษาสภาพแวดล้อม ปลอดภัย ประหยัด และเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีแนวโน้มความต้องการสูง (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2539)

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ประโยชน์จากต้นมันสำปะหลังเหลือทิ้งผสมซีเมนต์สำหรับผลิตเป็นแผ่นผนังไม้เทียมหรือแผ่นซีเมนต์บอร์ด ซึ่งเป็นการบูรณาการการใช้วัสดุที่มีเหลือทิ้งจากการเกษตรในท้องถิ่น เพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ป่าไม้ พลังงาน พร้อมทั้งเป็นแนวทางการเพิ่มมูลค่าให้กับต้นมันสำปะหลังเหลือทิ้ง และสร้างรายได้เพิ่มให้กับเกษตรกรภายในท้องถิ่นได้

อุปกรณ์และวิธีการ

การใช้ประโยชน์จากต้นมันสำปะหลังเหลือทิ้งผสมซีเมนต์สำหรับเป็นแผ่นผนังไม้เทียมเพื่อป้องกันความร้อนภายในอาคารใช้มาตรฐาน มอก.878-2537 เรื่อง แผ่นขึ้นไม้อัดซีเมนต์: ความหนาแน่นสูง เป็นแนวทางในการพัฒนาโดยมีขั้นตอนการเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ การออกแบบส่วนผสมการขึ้นรูป และการทดสอบ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำวิจัย

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำวิจัยประกอบด้วย ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ทรายละเอียด ต้นมันสำปะหลังน้ำประปา เครื่องบดพลาสติกที่มีตะแกรงขนาดเบอร์ 4 เครื่องผสมคอนกรีต เครื่องอัดแผ่นผนังไม้เทียมแบบสั้นเขย่าเครื่องทดสอบเนกประสงค์ (universal testing mechine: UTM) เครื่องทดสอบสัมประสิทธิ์การนำความร้อนและชุดอุปกรณ์ตรวจพินิจ

ลักษณะโดยทั่วไป ความหนาแน่น ความชื้น และการพองตัวเมื่อแช่น้ำ

2. การออกแบบส่วนผสม

ทำการออกแบบส่วนผสมของแผ่นผนังไม้เทียมผสมต้นมันสำปะหลัง โดยเริ่มจากอัตราส่วนที่มีปริมาณต้นมันสำปะหลังน้อย ไปจนถึงอัตราส่วนที่มีต้นมันสำปะหลังมาก ซึ่งสามารถผสมลงในส่วนผสมแล้ว สามารถขึ้นรูปเป็นแผ่นผนังไม้เทียมได้ จำนวน 6 อัตราส่วน ดังตารางที่ 1

Table1 Mixing ratios by weight of particle board walls mixed with cement and cassava pit wastes

Ratio	Cement	Fine sand	Cassava pit	Tap water
1:0.05	1	0.5	0.05	0.416
1:0.06	1	0.5	0.06	0.416
1:0.07	1	0.5	0.07	0.416
1:0.08	1	0.5	0.08	0.416
1:0.09	1	0.5	0.09	0.416
1:0.10	1	0.5	0.10	0.416

3. การขึ้นรูปแผ่นผนังไม้เทียม

เริ่มจากย่อยต้นมันสำปะหลังด้วยเครื่องบดพลาสติกเพื่อให้ได้ชิ้นไม้ต้นมันสำปะหลังที่มีขนาดผ่านตะแกรงเบอร์ 4 หรือ 4.76 มิลลิเมตร แล้วทำการตากให้แห้งสนิทก่อนนำไปใช้งาน (ภาพที่ 1 และ 2) ซึ่งน้ำหนักส่วนผสม

ตามตารางที่ 1 แล้วผสมให้เข้ากันด้วยเครื่องผสมคอนกรีต นำส่วนผสมไปขึ้นรูปเป็นแผ่นผนังไม้เทียมด้วยเครื่องอัดแบบสั้นเขย่า(ภาพที่ 3)บ่มแผ่นผนังไม้เทียมที่ได้ในอากาศเป็นระยะเวลา 7, 14, 21 และ 28 วัน

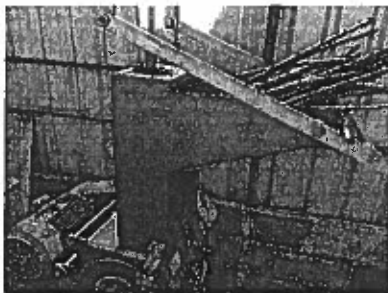


Figure 1 Grinding of cassava pit wastewith the plastic granulator and sieve no.4

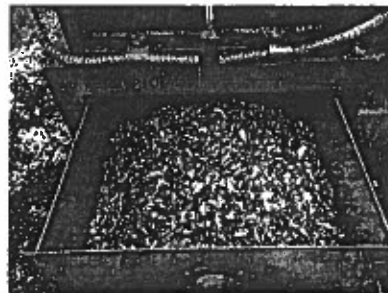


Figure 2 Cassava pit waste after passing the granulator

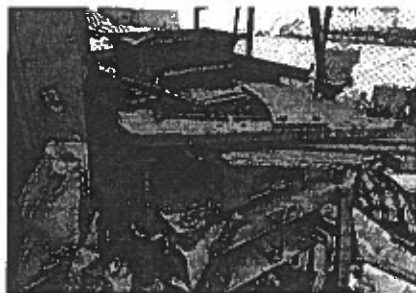


Figure 3 Particle board wall compression with shaking type compressor

4. ทดสอบแผ่นผนังไม้เทียม

ทดสอบคุณสมบัติของแผ่นผนังไม้เทียมผสมต้น
มันสำปะหลัง ตามมาตรฐาน มอก.878-2537 (สมอ.
.2537) และ ASTM C177 (ASTM, 2010) โดยใช้จำนวน
ตัวอย่างทดสอบ 5 ตัวอย่างต่อการทดลองต่ออัตราส่วน

ประกอบด้วย ลักษณะโดยทั่วไปความหนาแน่นความชื้น
สภาพการนำความร้อนการพองตัวเมื่อแช่น้ำความ
ต้านทานแรงดัด (ภาพที่ 4)มอดุลัสยืดหยุ่นและความ
ต้านทานแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้า (ภาพที่ 5 ถึง 6)



Figure 4 Bending strength test of particle board wall
mixed with cement and cassava pit waste

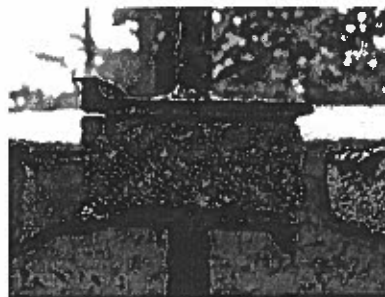


Figure 5 Particle board wall mixed with cement and
cassava pit waste sample for tensile strength test

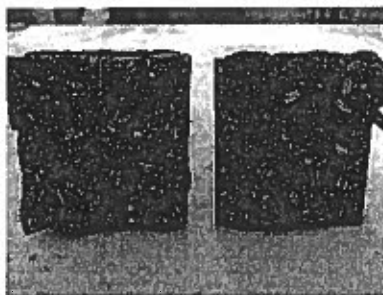


Figure 6 Cracking texture of particle board wall mixed with cement and cassava pit waste after
the tensile strength test

ผลการวิจัยและวิจารณ์

จากการทดสอบแผ่นผนังไม้เทียมผสมต้นมันสำปะหลัง ตามมาตรฐาน มอก.878-2537 (สมอ. 2537) และ ASTM C177 (ASTM, 2010) สามารถสรุปและวิจารณ์ผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ผลการตรวจพินิจลักษณะโดยทั่วไป และการทดสอบความหนาแน่น

จากการตรวจพินิจลักษณะโดยทั่วไปของแผ่นผนังไม้เทียมผสมต้นมันสำปะหลังทั้ง 6 อัตราส่วน พบว่า

ลักษณะของแผ่นผนังไม้เทียมผสมต้นมันสำปะหลังสามารถยึดเกาะกันได้ดี ทั้งหมดมีความหนา ความแน่น และความเรียบที่สม่ำเสมอตลอดทั้งแผ่น และขอบมีความตั้งตรงได้จากกับระนาบผิว เป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 878-2537 เรื่องแผ่นซีเมนต์อัดซีเมนต์: ความหนาแน่นสูง (สมอ., 2537) แต่การผสมต้นมันสำปะหลังที่อัตราส่วน 1:0.10 เริ่มมีการหลุดร่อนของแผ่นผนังไม้เทียม ส่วนความหนาแน่น สามารถสรุปได้ ดังภาพที่ 7

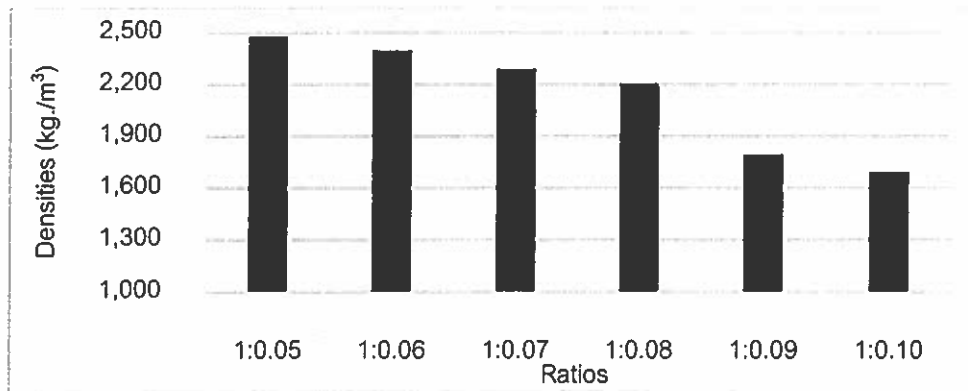


Figure 7 Density of particle board walls mixed with cement and cassava pit waste at 28 days

จากผลการทดสอบความหนาแน่นของแผ่นผนังไม้เทียมผสมต้นมันสำปะหลังในภาพที่ 7 พบว่า ต้นมันสำปะหลังที่ผสมมีส่วนทำให้ความหนาแน่นลดลง โดยเฉพาะเมื่อผสมในปริมาณมากตั้งแต่อัตราส่วน 1:0.09 ขึ้นไป และอัตราส่วน 1:0.10 เป็นอัตราส่วนที่มีความหนาแน่นต่ำที่สุด เท่ากับ 1,693.33 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ทั้งนี้เป็นเพราะต้นมันสำปะหลังมีลักษณะใกล้เคียงกับไม้ ซึ่งมีความถ่วงจำเพาะประมาณ

0.6 (Faherty et al., 1995) แต่เมื่อเทียบกับมาตรฐาน มอก. 878-2537 (สมอ., 2537) พบว่า แผ่นผนังไม้เทียมทุกอัตราส่วน มีความหนาแน่นสูงกว่าที่กำหนด คือ ให้มีค่า 1,100 ถึง 1,300 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

2. ผลการทดสอบความชื้น และการพองตัวเมื่อแช่น้ำ

ผลการทดสอบความชื้น และการพองตัวเมื่อแช่น้ำของแผ่นผนังไม้เทียม สามารถสรุปได้ ดังนี้

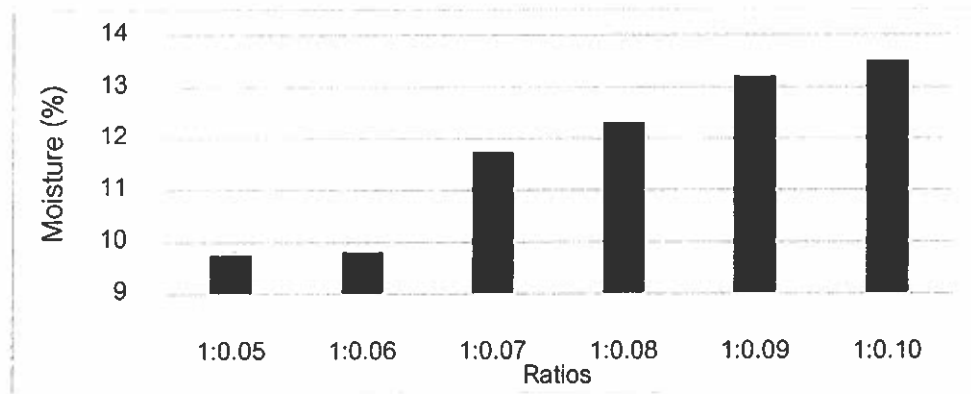


Figure 8 Moisture of particle board walls mixed with cement and cassava pit wasteat 28 days

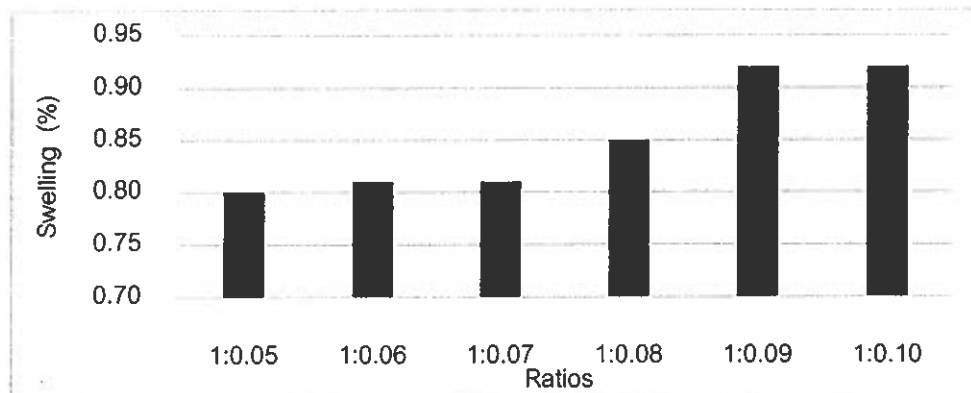


Figure 9 Swelling of particle board walls mixed with cement and cassava pit wasteat 28 days

จากภาพที่ 8 พบว่า แผ่นผนังไม้เทียมอัตราส่วนที่ผสมต้นมันสำปะหลังในปริมาณมาก มีความชื้นสูงกว่าแผ่นผนังไม้เทียมอัตราส่วนที่ผสมต้นมันสำปะหลังในปริมาณน้อย เนื่องจากต้นมันสำปะหลังเป็นเส้นใยธรรมชาติที่มีรูพรุนทำให้มีปริมาณความชื้นสูง (Pablo, 1989) ส่วนการพองตัวเมื่อแช่น้ำในภาพที่ 9 พบว่าการพองตัวของแผ่นผนังไม้เทียมผสมต้นมันสำปะหลังมีค่าค่อนข้างต่ำ เพราะการยึดเกาะของปูนซีเมนต์ที่ยังคงมีปริมาณมาก (ปริญา และชัย, 2551) ช่วยให้เศษต้นมันสำปะหลังไม่พองตัวมากนัก โดยผลการทดสอบความชื้นและการพองตัวเมื่อแช่น้ำของแผ่นผนังไม้เทียมผสมต้นมันสำปะหลังนั้น มีค่าเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 878-2537 กำหนด คือ ต้องมีความชื้นอยู่ระหว่างร้อยละ 9

ถึง 15 และมีการพองตัวเมื่อแช่น้ำ ไม่เกินร้อยละ 2 (สมอ., 2537)

3. ผลการทดสอบสภาพการนำความร้อน

สภาพการนำความร้อนหรือสัมประสิทธิ์การนำความร้อน เป็นค่าที่บ่งบอกถึงความเป็นฉนวนป้องกันความร้อนของแผ่นผนังไม้เทียมผสมต้นมันสำปะหลัง โดยค่าสภาพการนำความร้อนที่น้อย แสดงว่าแผ่นผนังไม้เทียมผสมต้นมันสำปะหลังมีความเป็นฉนวนป้องกันความร้อนที่ดี แต่ถ้าค่าสภาพการนำความร้อนสูง แสดงว่าแผ่นผนังไม้เทียมผสมต้นมันสำปะหลังมีความเป็นฉนวนป้องกันความร้อนที่ไม่ดี ผลการทดสอบดังกล่าวสามารถสรุปได้ดังภาพที่ 10

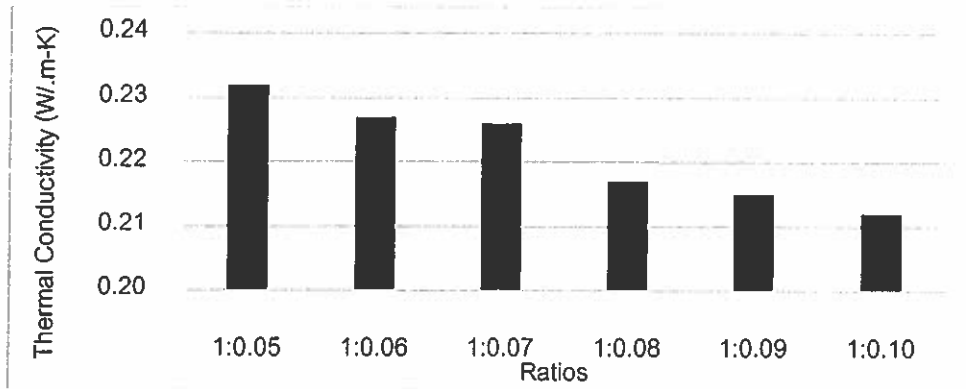


Figure10 Thermal conductivity of particle board walls mixed with cement and cassava pit waste at 28 days

จากภาพที่ 10 พบว่าปริมาณต้นมันสำปะหลังที่เพิ่มขึ้น สามารถช่วยให้ค่าสภาพการนำความร้อนของแผ่นผนังไม้เทียมลดลงได้ และเมื่อเทียบกับมาตรฐาน มอก.878-2537 พบว่า ทุกอัตราส่วนมีสภาพการนำความร้อนเป็นไปตามมาตรฐาน คือ มีค่าไม่เกิน 0.25 วัตต์ต่อเมตรเคลวิน (สมอ.,2537) เนื่องจากต้นมันสำปะหลังเป็น

เส้นใยธรรมชาติที่มีความเป็นฉนวนป้องกันความร้อนที่ดี (ธนัญชัย และคณะ, 2549; อมเรศ และประชุม, 2552)

4. ผลการทดสอบความต้านทานแรงดัด และมอดุลัสยืดหยุ่น

สำหรับผลการทดสอบคุณสมบัติทางกลในด้านความต้านทานแรงดัด และมอดุลัสยืดหยุ่นของแผ่นผนังไม้เทียมผสมต้นมันสำปะหลัง สามารถสรุปได้ ดังภาพที่

11 และ 12

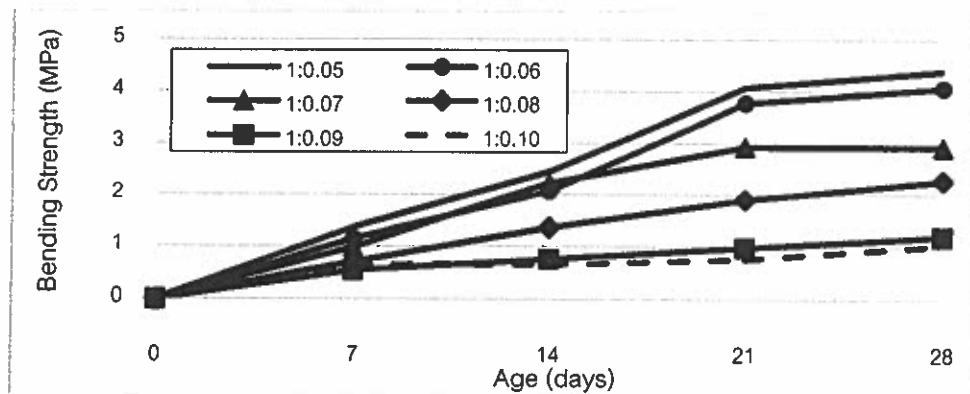


Figure11 Bending strength of particle board walls mixed with cement and cassava pit waste at 28 days

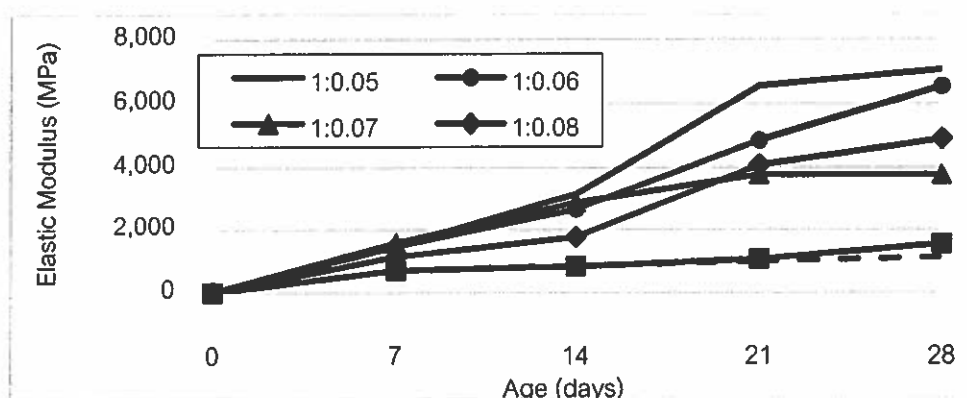


Figure12Elastic modulus of particle board walls mixed with cement and cassava pit waste at 28 days

จากภาพที่ 11 และ 12 แสดงให้เห็นว่า ปริมาณต้นมันสำปะหลังที่เพิ่มขึ้น ทำให้ความต้านทานแรงดัดและมอดุลัสยืดหยุ่นของแผ่นผนังไม้เทียมลดลง โดยแผ่นผนังไม้เทียมผสมต้นมันสำปะหลังอัตราส่วน 1:0.05 มีค่าสูงที่สุด ทั้งความต้านทานแรงดัดและมอดุลัสยืดหยุ่น ในขณะที่อัตราส่วน 1:0.10 มีค่าต่ำที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะความแข็งแรงของแผ่นผนังไม้เทียมที่ขึ้นรูปด้วยกระบวนการอัดและขึ้นเขย่าขึ้นอยู่กับปริมาณของปูนซีเมนต์ (ประชุม และคณะ, 2558; ปริญา และชัย, 2551) โดยอัตราส่วนที่มีปริมาณปูนซีเมนต์มากเมื่อเทียบกับมวลรวม (ทรายละเอียดและต้นมันสำปะหลัง) มีค่าความต้านทานแรงดัดและมอดุลัสยืดหยุ่นสูงกว่าอัตราส่วนที่มีปริมาณปูนซีเมนต์น้อย อย่างไรก็ตาม แผ่นผนังไม้เทียมผสมต้นมันสำปะหลังทั้งหมด มีค่าความต้านทานแรงดัดและมอดุลัสยืดหยุ่นต่ำกว่ามาตรฐาน มอก.878-2537 โดยกำหนดให้ความต้านทานแรงดัด มีค่าไม่ต่ำกว่า 9 เมกะพาสคัล และมอดุลัสยืดหยุ่น มีค่าไม่ต่ำกว่า 3,000 เมกะพาสคัล (สมอ.,2537)

5. ผลการทดสอบความต้านทานแรงดัดตั้งฉากกับผิวหน้า

ความต้านทานแรงดัดที่ผิวหน้าของแผ่นผนังไม้เทียมผสมต้นมันสำปะหลังในภาพที่ 13 พบว่า ต้น

มันสำปะหลังที่เป็นเส้นใยธรรมชาติ มีแนวโน้มช่วยเพิ่มความต้านทานแรงดัดที่ผิวหน้าให้สูงขึ้นได้ (Bledzki and Gassan, 1999) โดยแผ่นผนังไม้เทียมผสมต้นมันสำปะหลังมากที่สุด อย่างอัตราส่วน 1:0.10 เป็นแผ่นผนังไม้เทียมที่มีความต้านทานแรงดัดสูงที่สุด และอัตราส่วน 1:0.05 เป็นแผ่นผนังไม้เทียมที่ผสมต้นมันสำปะหลังน้อยที่สุดและมีความต้านทานแรงดัดต่ำที่สุดเช่นเดียวกัน เมื่อเทียบกับมาตรฐาน มอก.878-2537 (สมอ.,2537) พบว่า แผ่นผนังไม้เทียมผสมต้นมันสำปะหลังทุกอัตราส่วน มีความต้านทานแรงดัดผ่านมาตรฐานหรือมากกว่า 0.5 เมกะพาสคัล

สรุป

จากผลการดำเนินงานวิจัยเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากต้นมันสำปะหลังเหลือทิ้งผสมซีเมนต์สำหรับเป็นแผ่นผนังไม้เทียม แสดงให้เห็นว่า ต้นมันสำปะหลังมีความเป็นไปได้ในการผสมกับปูนซีเมนต์ เพื่อผลิตเป็นแผ่นผนังไม้เทียมหรือแผ่นซีเมนต์บอร์ดได้ แต่คุณสมบัติทางกายภาพและทางกลที่ได้ เมื่อเทียบกับมาตรฐาน มอก.878-2537 เรื่องแผ่นซีเมนต์อัดซีเมนต์: ความหนาแน่นสูงยังมีค่าต่ำกว่าหรือยังไม่เป็นไปตามมาตรฐานเท่าที่ควร ทั้งนี้คุณสมบัติในภาพรวมมีแนวโน้มที่จะพัฒนาได้ คือ

แผ่นผนังไม้เทียมผสมต้นมันสำปะหลัง มีความเป็นฉนวน ป้องกันความร้อนที่ดี น้ำหนักเบา มีความต้านทานแรงดึง ที่ผิวหน้าค่อนข้างดี ค่าความชื้นและการพองตัวเมื่อแช่น้ำ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยในครั้งต่อไป ควรปรับเปลี่ยนวิธีการขึ้นรูป จากการอัดพร้อมเส้นใย มาเป็นการขึ้นรูปโดยการอัด และให้น้ำหนักค้ำไว้เป็นเวลานานแทน

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ประจำปี 2558 ผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมการค้าต่างประเทศ.2555. มันสำปะหลังกับวิถีชีวิตคนไทย. สำนักบริหารการนำเข้าส่งออกสินค้าทั่วไป กรมการค้าต่างประเทศ,กรุงเทพฯ.39 หน้า.
- กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. 2539. ไม้อัดซีเมนต์. อุตสาหกรรมสาร 39: 34 - 38.
- ธัญชัย ปคุณวรกิจ พันธดา พุฒิไพโรจน์วรรณ ชัย และ พรรณจิรา ทิศาวิภาต. 2549. ประสิทธิภาพการป้องกันความร้อนของฉนวนอาคารจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร. วารสารวิจัยและสาระสถาปัตยกรรม/การผังเมือง 3(4):119- 126.
- ประชุม คำพุม กิตติพงษ์ สุวีโร นิรมล บันลาย และ ธงเทพศิริไสดา. 2558. การใช้เศษหินภูเขาไฟในผลิตภัณฑ์คอนกรีตบล็อก. วารสารการพัฒนารวมชนและคุณภาพชีวิต3(1): 115-122.
- ปริญญา จินดาประเสริฐและ ชัย จาตุรพิทักษ์กุล. 2551. ปูนซีเมนต์ ปอชโหลาน และคอนกรีต. พิมพ์ครั้งที่ 5.ศูนย์วิจัยและพัฒนาโครงสร้างมูลฐาน, กรุงเทพฯ.369 หน้า.
- วรรณม ชุ่มจิตติชัย. 2554.เส้นทางของเศษฟางข้าว วัสดุทดแทนไม้ที่มีอนาคต. สำนักวิจัยและการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.180 หน้า.
- สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย. 2551. ประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจเส้นทางบรรเทาภาวะโลกร้อน. จดหมายข่าวสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย 1: 54 - 60.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.).2537. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องแผ่นขึ้นไม้อัดซีเมนต์ความหนาแน่นสูง มอก. 878-2537. กระทรวงอุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ. 17 หน้า.
- อมเรศ บกสุวรรณและประชุม คำพุม.2552. การศึกษาการผลิตแผ่นไม้อัดเทียมจากเปลือกทุเรียน. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.), กรุงเทพฯ.21 หน้า.
- American Society for Testing and Materials (ASTM). 2010. Annual Book of ASTM Standards. ASTM,Philadelphia. 1673 p.
- Bledzki, A.K. and J.Gassan.1999. Composites reinforced with cellulose based fibers. Progress in Polymer Science 24(2): 221-274.

Faherty, K.F. and T.G. Williamson. 1995. Wood Engineering and Construction Handbook. Second Edition. McGraw-Hill, Inc, New York. 912p.

Pablo, A.A. 1989. Wood cement boards from wood wastes and fast-growing plantation species for lowcost housing. The Philippine Lumberman 35: 8-53.

รายชื่อวารสารที่ผ่านการรับรองคุณภาพจาก TCI (กลุ่มที่ 1)

วารสารกลุ่มนี้ เป็นวารสารที่ผ่านการรับรองคุณภาพของ TCI (จนถึง 31 ธันวาคม 2562) และอยู่ในฐานข้อมูล TCI และจะถูกพิจารณาคัดเลือกเข้าสู่ฐานข้อมูล ASEAN Citation Index (ACI) ต่อไป

ลำดับ	ISSN	ชื่อวารสาร
1	0858-0855	ABAC Journal
2	2287-0741	Applied Environmental Research
3	2351-0307	ASEAN Journal of Management
4	1905-7415	Asian Biomedicine
5	0125-877X	Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology
6	1686-0039	AU Journal of Management
7	1685-4322	BU Academic Review
8	0125-6726	Buffalo Bulletin
9	1905-6931	CATALYST
10	0125-2526	Chiang Mai Journal of Science
11	1685-1994	Chiang Mai University Journal of Natural Sciences
12	1905-050X	ECTI Transactions on Computer and Information Technology
13	1685-9545	ECTI Transactions on Electrical Eng., Electronics, and Communications
14	0125-8281	Engineering Journal
15	1686-5456	Environment and Natural Resources Journal
16	1905-5986	HRI : Journal of Human Resource intelligence
17	1686-9141	International Journal of Agricultural Technology
18	1906-4675	International Journal of Behavioral Science
19	1905-7172	International Journal of Renewable Energy
20	0858-7027	International Journal of the Computer, The Internet and Management
21	1865-8646	Journal of English Studies
22	0857-4421	Journal of Health Research
23	0857-5754	Journal of Physiological and Biomedical Sciences
24	2228-8279	Journal of Urban Culture Research
25	0075-5192	Kasetsart Journal (Natural Science)
26	0125-796X	Kasetsart University Fisheries Research Bulletin
27	1906-151X	King Mongkuts University of Technology North Bangkok International Journal of Applied Science and Technology
28	1905-7326	LEARN Journal : Language Education and Acquisition Research Network
29	1905-7873	Maejo International Journal of Science and Technology
30	0125-1570	Mahidol University Journal of Pharmaceutical Sciences

ลำดับ	ISSN	ชื่อวารสาร
66	1905-3460	ไทยเภสัชศาสตร์และวิทยาการสุขภาพ
67	1686-9540	ไทยโภชนาการนิพนธ์
68	1513-5241	ธรรมศาสตร์เวชสาร
69	0858-6160	นิเทศศาสตร์ปริทัศน์
70	0125-7560	พุทธชินราชเวชสาร
71	0857-1406	ภาษาและภาษาศาสตร์
72	1686-0101	รมยสาร
73	0857-0442	รัฐสารภิรัช
74	0857-8052	รามธิบดีพยาบาลสาร
75	0125-1252	วชิรเวชสาร
76	2287-0121	วารสาร มจร สังคมศาสตร์ปริทรรศน์
77	1906-215X	วารสาร มทร.อีสาน
78	0859-0001	วารสาร อัล-ฮิกมะฮฺ มหาวิทยาลัยฟาฏอนี
79	0125-7242	วารสารกองการพยาบาล
80	0125-4634	วารสารกายภาพบำบัด
81	2229-0893	วารสารการจัดการ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง
82	2286-718X	วารสารการจัดการ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
83	0854-9849	วารสารการจัดการภาครัฐและภาคเอกชน
84	1686-7319	วารสารการจัดการสมัยใหม่
85	1906-5485	วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม
86	1905-6303	วารสารการบริการและการท่องเที่ยวไทย
87	0857-4553	วารสารการพยาบาลจิตเวชและสุขภาพจิต
88	2351-0358	วารสารการพยาบาลและการดูแลสุขภาพ
89	1906-0025	วารสารการพยาบาลและสุขภาพ
90	2286-9824	วารสารการพัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต
91	1685-991X	วารสารการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก
92	1906-506x	วารสารการเมือง การบริหาร และกฎหมาย
93	0858-5520	วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
94	1905-7121	วารสารการวิจัยเพื่อพัฒนาชุมชน (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)
95	0857-0841	วารสารเกษตร
96	0857-0108	วารสารเกษตรพระจอมเกล้า
97	1685-8379	วารสารเกษตรพระวรุณ
98	1513-5667	วารสารเกษมบัณฑิต
99	0858-4338	วารสารคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
100	1513-3613	วารสารคณะพลศึกษา