

แบบสรุปผู้บริหาร
[Executive Summary]

1. รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการวิจัย / แผนงานวิจัย

1.1 ชื่อเรื่อง

(ภาษาไทย) เทคโนโลยีใหม่ในการเพิ่มมูลค่าของเสียที่แป้งจากอุตสาหกรรม
การผลิตน้ำยางข้น

(ภาษาอังกฤษ) New Technology for Value added Waste Rubber Sludges from
Concentrated Latex Industry

1.2 ชื่อคณะผู้วิจัย

ดร.วิรัช ทวีปรีดา

หน่วยงานที่สังกัด สาขาวิชาวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โทรศัพท์ 0-74-288-367 โทรสาร 0-74-446-925

ผศ.ดร.ชัยศรี สุขสาโรจน์

หน่วยงานที่สังกัด ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โทรศัพท์ 0-74-287-116 โทรสาร 0-74-459-396

ผศ.ดร.ธันวดี เตชะภักทวารกุล สุขสาโรจน์

หน่วยงานที่สังกัด คณะการจัดการสิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โทรศัพท์ 0-74-286-844 โทรสาร 0-74-429-758

1.3 งบประมาณและระยะเวลาทำวิจัย

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย ประจำปี 2553 จำนวนเงิน 1,440,000 บาท

ระยะเวลาการทำวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ กรกฎาคม 2553 ถึง กรกฎาคม 2554

2. สรุปโครงการวิจัย

กากชีแป้งเป็นของเสียจากกระบวนการผลิตน้ำยางข้นที่มีปัญหาในการจัดการ แต่เมื่อพิจารณาถึงองค์ประกอบที่มีในของเสียชนิดนี้พบว่ามีความน่าสนใจที่จะศึกษากระบวนการนำกลับมาใช้ประโยชน์ โดยเฉพาะเนื้อยาง งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการนำกลับเนื้อยางจากกากชีแป้งโดยกระบวนการทางเคมีและกายภาพและศึกษาผลกระทบของกระบวนการดังกล่าวในรูปแบบของการชะละลายของธาตุต่างๆจากกากชีแป้งก่อนและหลังกระบวนการแยกเนื้อยาง รวมทั้งการนำกากชีแป้งไปผลิตเป็นวัสดุปลูกเพื่อการเกษตร ผลการวิจัยพบว่าการเติมเกลือร่วมกับพอลิเมอร์ และกรดฟอร์มิก สามารถนำกลับเนื้อยางจากกากชีแป้งได้ดี ยางที่นำกลับได้มีความบริสุทธิ์เทียบเท่าเนื้อยางดิบ ของเสียที่เหลือจากกระบวนการนี้คือน้ำเสียที่มีความสกปรกสูง จำเป็นต้องบำบัดต่อไป หากกากชีแป้งของโรงงานใดไม่คุ้มค่าต่อการนำกลับด้วยวิธีทางเคมี

สามารถใช้กระบวนการทำให้แห้งและร่อนแยกเนื้ออย่างบางส่วนออก จะทำให้กากจี๋เป้งมียางปะปนน้อยลงซึ่งส่งผลดีเมื่อนำไปผลิตเป็นวัสดุปลูก คือวัสดุมีความหนาแน่นน้อย สามารถชะธาตุอาหารออกมาได้มาก ทำให้พืชที่ทดลองปลูกเจริญเติบโตได้ดีโดยไม่ต้องใส่ปุ๋ยเพิ่ม ในการศึกษาครั้งนี้ไม่นำกากจี๋เป้งไปผลิตเป็นปุ๋ยหรือวัสดุบำรุงดินโดยตรงเนื่องจากเนื้อยางที่ปะปนในกากจี๋เป้งอาจส่งผลกระทบต่อโครงสร้างของดินได้ ส่วนการทดสอบการชะละลายพบว่ากากจี๋เป้งทั้งก่อนและแยกเนื้ออย่างรวมทั้งวัสดุปลูกที่ผลิตจากกากจี๋เป้งเหล่านี้มีการชะละลายธาตุอาหารออกมาได้ดี ส่วนปริมาณโลหะหนักมีค่าต่ำมาก จึงอาจสรุปได้ในเบื้องต้นว่าผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นในงานวิจัยนี้ไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม งานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้เส้นทางเลือกแก่ผู้ประกอบการ โรงงานน้ำยางข้นเพื่อใช้ในการจัดการกากจี๋เป้ง โดยได้ผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่ากลับมา คือ เนื้อยางหรือนำไปเป็นวัตถุดิบเพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร โดยต้องศึกษาความเหมาะสมในเชิงเศรษฐศาสตร์ของแต่ละโรงงานต่อไป

3. บทคัดย่อภาษาไทยและบทคัดย่อภาษาอังกฤษ (Abstract)

กากจี๋เป้งเป็นของเสียจากกระบวนการผลิตน้ำยางข้น ซึ่งมีองค์ประกอบที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ โดยเฉพาะเนื้อยางและธาตุอาหารในกากจี๋เป้ง งานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษากระบวนการนำกากจี๋เป้งเนื้อยางจากกากจี๋เป้ง การใช้ประโยชน์กากจี๋เป้งหลังแยกเนื้อยาง และการชะละลายของธาตุต่างๆ จากผลิตภัณฑ์ในทุกขั้นตอนของกระบวนการศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ในกากจี๋เป้งสดมีปริมาณธาตุอาหารหลัก (N, P, K) และกากจี๋เป้งรอง (Mg, Ca, Zn) อยู่สูงกว่าธาตุอื่นๆ และมีปริมาณโลหะหนักต่ำกว่าค่าที่ยอมให้มีได้ในน้ำสกัดจากกากจี๋เป้ง ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดของเสียและวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548 เมื่อทดสอบการชะละลายพบว่า กากจี๋เป้งมีการชะไนโตรเจนออกมามากที่สุด เมื่อนำกากจี๋เป้งสดมาผ่านกระบวนการแยกเนื้อยางโดยการใช้กระบวนการย่อยด้วยกรดกำมะถัน พบว่าความเข้มข้นของกรดกำมะถันมีผลต่อปริมาณและความบริสุทธิ์ของเนื้อยางที่แยกออกมาได้ โดยกรดกำมะถันที่มีความเข้มข้นมากกว่า 10% โดยน้ำหนัก จะย่อยกากจี๋เป้งและให้เนื้อยางเป็นปริมาณ 10% โดยน้ำหนัก เมื่อผสมกากจี๋เป้งเข้ากับกรดกำมะถันที่อัตราส่วน 1:3 ตามน้ำหนัก ยางที่แยกออกมาได้เมื่อทำการวิเคราะห์คุณภาพโดยการวัดค่าความหนืดมูนิ ค่าดัชนีความอ่อนตัว ปริมาณไนโตรเจน และเถ้า แล้วพบว่ามีคุณภาพที่ใกล้เคียงกับยาง STR20 สำหรับสารละลายที่เหลืออยู่ได้นำไปวิเคราะห์ต่อเพื่อแยกสารอนินทรีย์และทำให้ได้ปุ๋ยฟอสเฟตที่มีมูลค่าของเสียที่เหลือมีลักษณะเป็นน้ำสีน้ำตาล มีค่าความสกปรกในรูป BOD สูง ซึ่งต้องทำการบำบัดต่อไป สำหรับกระบวนการแยกเนื้อยางจากกากจี๋เป้งด้วยวิธีทางกายภาพ คือ อบแห้งและร่อนแยกครั้งเดียว พบว่าสามารถนำกากจี๋เป้งได้ประมาณ 10% โดยน้ำหนัก ในขณะที่กากจี๋เป้งที่ร่อนผ่านตะแกรงยังชะธาตุอาหารออกมาได้สูง การศึกษานี้จึงนำกากจี๋เป้งเศษเหลือส่วนนี้มาผลิตเป็นกระถางและอิฐปลูกกล้วยไม้ โดยไม่นำไปเป็นปุ๋ยหรือวัสดุบำรุงดินโดยตรง เนื่องจากเนื้อยางที่ยังหลงเหลืออยู่ในกากจี๋เป้ง อาจส่งผลกระทบต่อความพรุนของดิน

ผลการศึกษาพบว่า ต้นมะลิและกล้วยไม้ซึ่งปลูกด้วยกระถางดินเผาและอิฐปลูกกล้วยไม้ที่มีส่วนผสมของกากขี้เป้งหลังแยกเนื้ออย่างด้วยวิธีทางกายภาพ มีการเจริญเติบโตดีกว่าชุดการทดลองที่ผสมกากขี้เป้ง และไม้ผสมกากขี้เป้งตามลำดับ เนื่องจากชุดการทดลองดังกล่าวมีการชะละลายธาตุอาหารได้ดีกว่า เนื่องจากการผสมกากขี้เป้งที่ผ่านการแยกเนื้ออย่างทำให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความหนาแน่นน้อยกว่า

คำสำคัญ : กากขี้เป้ง นำยางขึ้น การนำกลับมาใช้ประโยชน์ การชะละลาย วัสดุปลูก

Waste rubber sludge is the waste produces from concentrated latex process and contains recoverable components especially rubber content and plant nutrients. This research aims to study the process to recover rubber content from waste rubber sludge, the utilization of this waste after recovery process and the leaching of several elements from these products. The result found was waste latex process contains higher concentration of major plant nutrients (N, P and K) and minor plant nutrients (Mg, Ca and Zn) than other elements. The heavy metal contents are much lower than that allowed in the extracted solution followed the notification of the Ministry of Industry announced the elimination of waste or unused materials (2005), Thailand. The recovery process using acid digestion yielded the recovered high quality rubber. It was found that the acid concentration affected on the recovery number and purity of retrieved rubber. High concentrated sulfuric acid (more than 10% by wt.) digested waste latex sludge and gave the rubber around 10% by wt. after mixed the waste sludge with sulfuric acid at the weight ratio 1:3. The quality of retrieved rubber, which was examined for Mooney viscosity (MV), plasticity retention index (PRI), nitrogen content, and ash contents, was found that closed to the STR20 quality. The residue solution was further analyzed and separated for inorganic substance such as high value phosphate fertilizer. The remaining wastewater is a brown and contained high BOD which requires further treatment. For the physical rubber recovery process, drying and sieving, it could recover by 10% by weight of rubber content whereas the wasted sifted through a sieve still leach high nutrients concentration. Therefore the remaining waste was used to produce pots and orchid growing brick instead of use as plant or soil fertilizers because the rubber residue in this waste may adversely affect the soil porosity. The result showed the jasmine tree and orchid planted by using the products blended with sludge after physical recovery process had growing better that that use the products blended with waste latex sludge and control respectively. These may be due to the products blended with this waste had lower density hence the nutrients could leach more.

Keywords: waste latex sludge; concentrated latex; recovery; leaching; planting materials