



THE STUDY OF PAPER SIZING PROCESS FROM TAMARIND SEED POWDER

การฉาบผิวกระดาษพิมพ์เขียนด้วยแป้งมะขามเปรี้ยวพันธุ์กระดาน

ปิยะดา อาชายุทธการ

ABSTRACT

Tamarind has a scientific name “*Tamarindus indica* Linn.” which is classified in family Caesalpiniceae. Tamarind grows widely in Thailand. Giant sour tamarind has big and flat tamarind pods. Giant sour tamarind seeds can be applied in paper industry by coating writing paper. The objectives of this study are to study to use of tamarind seed powder for paper sizing and to stimulate the use of agriculture waste. The results of this study shows that tamarind seed powder can be used as a good sizing agent because it can reduced Cobb test when tamarind seed powder is used to coat paper at 0.5-2.5%.

Keywords : tamarind seed powder, paper sizing, paper process

บทคัดย่อ

มะขามมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Tamarindus indica* Linn. จัดอยู่ในวงศ์ Caesalpiniceae ปลูกได้ทั่วไปในประเทศไทย มะขามพันธุ์กระดานเป็นมะขามเปรี้ยวฝักยักษ์ มีลักษณะฝักแบน และมีขนาดใหญ่ แป้งเม็ดมะขามพันธุ์กระดาน สามารถนำมาใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษ โดยใช้ในการฉาบผิวกระดาษ วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาการนำแป้งเม็ดมะขามเปรี้ยวพันธุ์กระดานมาเคลือบผิวกระดาษ เพื่อช่วยเพิ่ม

มูลค่าของวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรได้ จากการทดลองพบว่า แป้งมะขามเปรี้ยวพันธุ์กระดานสามารถใช้เป็นสารต้านน้ำได้ดีเพราะสามารถลดค่าการต้านน้ำแบบ Cobb test ได้เมื่อใช้แป้งมะขามในการเคลือบกระดาษที่ความเข้มข้น 0.5-2.5%

คำสำคัญ : แป้งเม็ดมะขาม การเคลือบผิวกระดาษ กระบวนการทำกระดาษ

บทนำ

มะขามเปรี้ยวฝักยักษ์ เป็นไม้ผลที่ปลูกง่าย สามารถขึ้นได้ดีกับดินทุกชนิดและทนแล้งได้ดี เนื้อมะขามเปรี้ยวฝักยักษ์ มีกรดทาร์ทาริกสูงประมาณ 12-14 % นอกจากนี้ยังมีกรดอินทรีย์หลายชนิด จึงทำให้มีรสเปรี้ยว เนื้อมะขามเปรี้ยวฝักยักษ์นิยมนำมาแปรรูปเป็นมะขามแช่อิ่ม มะขามคลุกน้ำตาล น้ำมะขาม และ เป็นส่วนประกอบในเครื่องแกง จึงมีเม็ดมะขามเป็นส่วนเหลือทิ้งจำนวนมากจากอุตสาหกรรมแปรรูปมะขาม แป้งเม็ดมะขามสามารถนำมาใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษได้ดี โดยมีการจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ในต่างประเทศ เช่น อินเดีย ญี่ปุ่น เกาหลี แต่พบว่าในประเทศไทยยังไม่มี การนำแป้งเม็ดมะขามมาใช้ในอุตสาหกรรมแต่อย่างใด วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยเพื่อศึกษาการนำแป้งเม็ดมะขามเปรี้ยวพันธุ์กระดานมาเคลือบกระดาษ เพื่อช่วยให้เกษตรกรและชุมชนที่ปลูกมะขามสามารถมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร



เนื้อเรื่อง

แป้งเม็ดมะขามพบว่ามิโซโลกุลูแคนเป็นส่วนประกอบ ไฮโลกุลูแคนเป็นเฮมิเซลลูโลส (hemicellulose) เป็นคาร์โบไฮเดรตที่ประกอบด้วยน้ำตาลหลายชนิด ได้แก่ น้ำตาลไซโลส น้ำตาลฟรุคโตส น้ำตาลกาแลคโตส เป็นต้น ในอุตสาหกรรมกระดาษสามารถนำแป้งเม็ดมะขามไปใช้เติมในน้ำเยื่อกระดาษเพื่อใช้เป็น wet-end additive (Glicksman, 1986) หรือ นำมาใช้เป็นวัสดุฉาบผิว (sizing material) ในผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้แก่ สิ่งทอ กระดาษ และ ปอกระเจา เป็นต้น (Kumar, 2551; Mishra และ Malhotra, 2009)

วิธีการศึกษา หรือการวิจัย

1. การสกัดไฮโลกุลูแคนจากเม็ดมะขาม

ล้างเม็ดมะขามน้ำหนัก 300 กรัม ให้สะอาดด้วยน้ำประปา นำเม็ดมะขามไปคั่วในกระทะไฟฟ้า เป็นเวลา 20 นาที แกะเปลือกเม็ดมะขามโดยกระเทาะเปลือก นำเม็ดมะขามที่แกะเปลือกแล้วแช่น้ำประปานำเข้าสู่เย็นทิ้งไว้ 1 คืน บดเม็ดมะขามที่แช่น้ำในเครื่องปั่นไฟฟ้าจนได้ผงแป้งละเอียด เติมน้ำกลั่นประมาณ 2 เท่าของผงแป้ง นำไปกวนเป็นเวลา 2 ชม. พักทิ้งไว้ให้ตกตะกอน นำส่วนใสไปเซ็นทริฟิวส์ที่ 3,000 rpm เป็นเวลา 3 นาที เก็บส่วนใส เติมน้ำ 95% แอลกอฮอล์ เพื่อตกตะกอนไฮโลกุลูแคนในสารละลายส่วนใส นำเจลไฮโลกุลูแคนที่ได้ไประเหยแอลกอฮอล์ออกไปและทำให้แห้งโดยใช้อ่างควบคุมอุณหภูมิ บดผงไฮโลกุลูแคนให้ละเอียด ร่อนผ่านตะแกรงขนาด 200 mesh

2. การขึ้นรูปกระดาษ และการทดสอบกระดาษ

นำเยื่อกระดาษยูคาลิปตัสน้ำหนัก 50 กรัม (น้ำหนักแห้ง) ฉีกเป็นแผ่นเล็กๆ เติมน้ำประปาให้ท่วมเยื่อกระดาษ แช่ทิ้งน้ำไว้ 1 คืน ในตู้เย็น 4°C นำ

เยื่อกระดาษที่แช่น้ำแล้วไปตีให้เยื่อกระดาษกระจายตัวดีในเครื่องตีเยื่อกระดาษเป็นเวลา 30 นาที ในน้ำ 5 ลิตร ปรับอุณหภูมิน้ำเยื่อกระดาษให้ได้ 25 °C ปิดวาล์วน้ำออกของเครื่องขึ้นรูปกระดาษ ขึ้นรูปกระดาษขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางแผ่นกระดาษ 20 เซนติเมตร ใช้ลูกกลิ้งสแตนเลสหนัก 5 กิโลกรัม กลิ้งบนกระดาษเพื่อไล่น้ำ นำกระดาษไปฝังลมในอุณหภูมิห้อง 1 คืน นำกระดาษที่แห้งแล้วไปเคลือบด้วยสารละลายไฮโลกุลูแคนที่ได้จากการสกัดเม็ดมะขาม โดยเคลือบแบบไม่ใช้ความร้อนในอัตราส่วน 0.5 % 1.0% 1.5% 2.0% และ 2.5% ตามลำดับ เปรียบเทียบค่าการซึมน้ำ (Cobb Test) แรงดันทะลุ และ ค่าแรงดึงของตัวอย่างกระดาษที่เคลือบด้วยสารละลายไฮโลกุลูแคนที่ความเข้มข้นต่างๆ

ผลการดำเนินงาน

เยื่อกระดาษยูคาลิปตัสที่แช่น้ำแล้วถูกบดด้วย

PFI Mill ที่ความเร็วรอบ 5000 rev. พบว่าได้ค่าการระบายน้ำของเยื่อ (Freeness) 320 CSF เมื่อนำมาขึ้นรูปกระดาษและทดสอบด้วยเครื่องวัดแรงฉีกขาด แรงดันทะลุ และค่าความต้านน้ำ พบว่าได้ค่าดัชนีความต้านทานแรงฉีกขาด (Tear index) 8.2 N·m/kg และ ดัชนีความต้านทานแรงดันทะลุ (Burst index) 2.3 kPa·m/g และ ค่าการซึมน้ำ (Cobb test) 20.2 g/m² จากการศึกษผลการเคลือบกระดาษด้วยสารสกัดจากเม็ดมะขามที่ 0.5 % 1.0% 1.5% 2.0% และ 2.5% พบว่าค่าการซึมน้ำมีค่า 18.2, 17.4, 16.7, 16.0 และ 15.5 g/m² ตามลำดับ



วิจารณ์

Daniel และ Roman (2002) รายงานว่าการเติมไฮโดรคอลลอยด์ เช่น กัวกัม โลคัสปีนัม แซนแทนกัม และ สารสกัดจากมะขาม สามารถช่วยส่งเสริมการทำงานของสารเคลือบกระดาษ (sizing agent) ได้ดี ทำให้น้ำเยื่อไม่จับกันเป็นก้อน เกิดความคงตัวมากขึ้น Racciato และ Yin (1980) รายงานว่าเมื่อนำแป้งเม็ดมะขามผสมกับอัลจิน (align) ซึ่งเป็นโพลีแซคคาไรด์สกัดจากสาหร่ายสีน้ำตาล สามารถใช้เป็นสารเคลือบกระดาษได้ดี จากผลการทดลองพบว่าแป้งจากเม็ดมะขามสามารถใช้เป็นสารต้านน้ำได้ดี การเลือกใช้ความเข้มข้นของสารสกัดจากเม็ดมะขามขึ้นอยู่กับมาตรฐานของค่าการซึมน้ำผลิตภัณฑ์กระดาษที่ต้องการ

สรุปผล

จากการสกัดแป้งจากเม็ดมะขามเปรี้ยวพันธุ์กระดานพบว่าได้แป้งสีครีมอมน้ำตาลเล็กน้อย เมื่อนำแป้งเม็ดมะขามละลายน้ำได้เจลมีความข้นและเหนียวเล็กน้อย เมื่อนำมาเคลือบกระดาษพบว่าสามารถต้านน้ำได้ดี

ข้อเสนอแนะ

จากการใช้สารสกัดจากแป้งเม็ดมะขามเคลือบกระดาษพบว่ากระดาษมีสีน้ำตาลอ่อนเจือปนบนกระดาษ เนื่องจากขั้นตอนการสกัดแป้งมะขามต้องมีการคั่วเม็ดมะขามและกระเทาะเปลือก ทำให้แป้งเม็ดมะขามมีสีน้ำตาลอ่อน ซึ่งมีผลต่อสีของกระดาษหลังเคลือบ จึงควรศึกษาการกระเทาะเม็ดมะขามโดยไม่ต้องคั่วผ่านความร้อน หรือศึกษาการกระเทาะเม็ดมะขามด้วยวิธีอื่นต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

นักวิจัยขอขอบคุณคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช) และ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวสนันท์หา ในการให้การสนับสนุนงบวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2558 สัญญาเลขที่ 052/2558

เอกสารอ้างอิง

- Dostie, Daniel R. และ Nowicki, Roman J. (2002). ASA size emulsification with a natural gum for paper products. US patent 6346554. Calgon Corporation.
- Glicksman, M. (1986). Food hydrocolloids. Boca Raton, FL: CRC Press, หน้า 191-202.
- Kumar, C.S. และ Bhattacharya, S. (2008). Tamarind seed: properties, processing and utilization. Critical Review Food Science and Nutrition. หน้า 1-20.
- Mishra, A. และ Malhotra, A.V. (2009). Tamarind xyloglucan: a polysaccharide with versatile application potential. Journal of Materials Chemistry, 19, 8528-8536.
- Racciato, Joseph S. และ Yin, Robert I. (1980). Blend of algin and tamarind kernel powder (TKP), a paper coating and a dye-bath liquor containing said blend. EP Patent 0011434 A1. MERCK & CO. INC.