

ศูนย์ข้อมูลภาคเหนือ

รายงานวิจัย

เรื่อง

กระต๊าก

โดย

บุญทอง ภูเจริญ

ชยันต์ หิรัญพันธ์

ถาวร รัตนา

มหาวิทยาลัยพายัพ

เชียงใหม่

พ.ศ. 2530

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่อง "กระดาษสา" นี้ เป็นโครงการที่ได้รับทุนอุดหนุนจากทบวงมหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2528 ผู้วิจัยขอขอบคุณทบวงมหาวิทยาลัยที่ได้ให้การสนับสนุนงานวิจัยนี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณบุคคลต่าง ๆ ที่ได้ให้การช่วยเหลือจนกระทั่งการวิจัยได้สำเร็จไปอีกชั้นหนึ่ง ซึ่งมีดังนี้

อาจารย์ดวงเดือน ภูเจริญ คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ และอาจารย์ณรงค์ จิระโสติดิกุล อาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพายัพ ที่ได้ช่วยเหลือให้ยืมอุปกรณ์และช่วยเหลือในการทดลอง

ดร. ราญ ฤนาท (Dr. Ronald Renard) ที่ได้ช่วยเหลือเรื่องเอกสารอ้างอิงต่าง ๆ

ชาวบ้านใหม่หมอกจ๋าม อำเภอแม่สาย ชาวบ้านตันเปาและชาวบ้านบ่อสร้าง อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ ที่ได้ให้ความร่วมมือสนับสนุนแนะนำ และให้ความรู้เรื่องขบวนการผลิตกระดาษสาและเปลือกสาเป็นอย่างดี

คุณไชยยศ เพชรบูรณิน ที่ได้ให้คำแนะนำเรื่องเปลือกสา

อาจารย์วินเดอร์ อาอุษา ที่ได้ช่วยเหลือในการทดลองจนเสร็จเรียบร้อยและขอขอบคุณ คุณนิโลภรณ์ โจลานันท์ ที่ช่วยในการจัดพิมพ์งานวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยพายัพที่ได้ให้ความร่วมมือด้วยดีทุกทาง

บุญทอง ภูเจริญ
ชยันต์ หิรัญพันธ์
ถาวร รัตนา

บทคัดย่อ

ในการศึกษาเพื่อหาวิธีการผลิตกระดาษสาชนิดบาง เพื่อใช้ในงานจดหมายเหตุ โดยการตัดแปลงวิธีการผลิตกระดาษสาของชาวพื้นเมืองในภาคเหนือ พบว่าการใช้ด่างโปตัสเซียม ไฮดรอกไซด์ ได้ผลดีกว่าการใช้น้ำซี้เถ้าในการย่อยเปลือกสา เพราะสามารถควบคุมความเข้มข้นของด่าง และขจัดการเกิดสีที่อาจเจือปนมากับซี้เถ้า นอกจากนี้พบว่า การฟอกสีของใยปอสา นั้น ไม่จำเป็นต้องใช้สารฟอกสีช่วย ก็สามารถผลิตกระดาษสาที่มีสีขาวตามต้องการได้ และพบว่า น้ำบาดาลที่ใช้ในจังหวัดเชียงใหม่ มีสารละลายสนิมเหล็กสูงมาก การกรองครั้งเดียวนั้น อาจไม่สามารถขจัดให้หมดไปได้ น้ำบาดาลที่กรองแล้ว ก่อนนำมาใช้ในการผลิตกระดาษสา จะต้องทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง เพื่อให้สนิมเหล็กเกิดการออกซิไดซ์อย่างเต็มที่แล้วกรองอีกครั้งหนึ่ง ผลปรากฏว่าวิธีนี้ สามารถขจัดสีในกระดาษสาอันเกิดจากสนิมเหล็กได้

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า การนำใยปอสาที่ทำการย่อยแล้วด้วยด่างล้างน้ำและทูปให้แห้งเรียบร้อยแล้ว ถ้าหากนำกลับไปต้มในน้ำสะอาด (กรอง 2 ครั้ง) ให้เดือดประมาณ 15 นาที ใยปอสาจะมีสีขาวและการกระจายตัวดีกว่าการต้มกับสารละลายด่างครั้งเดียวและทำให้ไม่มีความจำเป็นในการใช้ สารฟอกสีช่วย

ในการศึกษาเพื่อหาความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารละลายด่างโปตัสเซียม ไฮดรอกไซด์ ที่ใช้ในการย่อยเปลือกปอสา และเปลือกปอสาชนิดใดที่จะสามารถนำมาผลิตกระดาษสาชนิดบางได้ โดยใช้ความเข้มข้นสารละลายด่าง 75, 84, 100, 112, และ 150 กรัมต่อน้ำ 10 ลิตร กับใช้เปลือกปอสาจาก 5 แห่ง คือ สาเลย (เปลือกปอสาจากจังหวัดเลย) สาเชียงราย (เปลือกปอสาจากจังหวัดเชียงราย) สาบ้านใหม่ (เปลือกปอสาจากบ้านใหม่ หมอกจ๋าม อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงใหม่) สาลำปาง (เปลือกปอสาจากอำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง) และสาพร้าว (เปลือกปอสาจากอำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่) ผลปรากฏว่ากระดาษสาชนิดบางที่ผลิตจากสาบ้านใหม่ สาลำปาง และสาพร้าว โดยใช้ความเข้มข้นของด่างโปตัสเซียม ไฮดรอกไซด์ 84 กรัม ต่อน้ำ 10 ลิตร จะมีคุณภาพด้านความสม่ำเสมอในการกระจายตัวของใยสา (Consistency and Distribution) และความราบเรียบ (Smoothness) โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับดีเป็นที่พอใจกว่าอีก

2 ชนิดที่เหลือ

จากการนำกระดาษสาชนิดบางที่ผลิตได้จากการทดลองไปปิดทับลงบนเอกสาร สิ่งตีพิมพ์ พบว่าได้ผลเป็นที่พอใจ กล่าวคือ เอกสารแข็งแรงขึ้น สามารถมองเห็นหรืออ่านเอกสารเดิมได้อย่างดี และยังสามารถนำเอกสารนั้นไปถ่ายอัดสำเนาได้อย่างชัดเจนอีกด้วย

นอกจากสามารถผลิตกระดาษสาชนิดบางใช้ในงานจดหมายเหตุตามความประสงค์แล้ว ยังตรวจพบว่ากระดาษที่ผลิตขึ้นมา มี pH เป็นกลาง (7.0) และในการผลิตไม่ได้ใช้สารเคมีอื่นใดเจือปน (นอกจากต่างโปดัสเซียมไฮดรอกไซด์) จึงคาดว่ากระดาษที่ผลิตขึ้นมาคงจะคงสภาพได้นาน คือ มีการเปลี่ยนแปลงน้อยและมีอายุขนาดที่เคยพบมาในอดีต

ราคาต้นทุนในการผลิต (ไม่รวมค่าแรงและค่าอุปกรณ์เครื่องมือ) ราคา (ขนาด 21"X18") แผ่นละ 13 สตางค์ เมื่อเทียบกับราคาที่บ้านผลิตขายแผ่นละ 25-30 สตางค์ และราคาจำหน่ายในท้องตลาดจังหวัดเชียงใหม่ แผ่นละ 1-3 บาท

จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า สามารถผลิตกระดาษสาชนิดบางใช้ในงานจดหมายเหตุ (หรืองานอื่นที่ต้องการกระดาษบาง) โดยไม่จำเป็นต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ และนอกจากนี้ยังสามารถผลิตกระดาษสาคุณภาพดีชนิดความหนาต่าง ๆ ใช้ในงานอื่น เช่น งานวาดเขียน งานตกแต่ง และงานศิลปะต่าง ๆ ตามความต้องการได้ โดยใช้กรรมวิธีการผลิตเช่นเดียวกัน ทำให้สามารถเพิ่มงานและรายได้แก่ชาวบ้านได้

ในการวิจัยครั้งนี้พบอุปสรรคเกี่ยวกับการใช้ฉันทุขเปลือกสากที่ต้มในด่างแล้ว ถ้าหากสามารถเปลี่ยนมาใช้เครื่องจักรกลแทน ก็จะช่วยให้เพิ่มอัตราการผลิตได้ นอกจากนี้ ยังพบว่าการตากปอจากน้ำด้วยตะแกรงเพื่อทำเป็นแผ่นบาง ๆ นั้นค่อนข้างช้าและประสบปัญหาความสม่ำเสมอและความราบเรียบ หากสามารถปรับปรุงวิธีการตากนี้ ก็จะช่วยให้เพิ่มอัตราการผลิตและลดต้นทุนได้ด้วย

อุปสรรคอีกประการหนึ่ง พบว่า เปลือกปอสาบางชนิดเท่านั้น ที่สามารถใช้ผลิตกระดาษสาชนิดบางได้ ดังนั้น ในการผลิตกระดาษสาเพื่อจำหน่าย จำเป็นต้องมีแหล่งผลิตเปลือกปอสาชนิดนี้ที่แน่นอน

PAYAP UNIVERSITY

ABSTRACT

In this investigation on how to adapt existing northern Thai cottage industry technologies to produce thin mulberry paper for use in archival work, it was found that using the base, potassium hydroxide, was more reliable than wood ash in breaking down the mulberry tree fibers. This new technique enabled producers to control the concentration of the base. Also, it was possible to control coloring that might result from the wood ash. Additionally, it was found that bleaching the mulberry bark fibers was unnecessary for obtaining the desired white paper. It was also found that ground water in Chiang Mai had a high iron content. As a result, filtering the water only once was probably not sufficient for eliminating the iron from the water. The study also found that ground water used in producing mulberry must be allowed to sit for a period not less than 24 hours so that the iron could be fully oxidized. Then the water had to be filtered again. It was found that this method satisfactorily controlled coloring in mulberry paper because of high iron content.

It was found in the course of this study that mulberry tree fibers that have been broken down through the action of the base, rinsed in water, and pounded, can be made whiter if they are boiled. If the fibers are rinsed again in clean water (twice filtered) and boiled for 15 minutes, they will be whiter and better distributed than would so if the fibers were bleached. As a result the use of bleaching agents is not necessary.

Part of the study investigated what the appropriate concentration of the base, potassium hydroxide, should be for use in breaking down the mulberry tree fibers and what variety of mulberry tree bark produces what kind of mulberry paper. Concentration levels of 75, 84, 100, 112, and 150 grams of base per 10 liters of water were tested with mulberry bark from five localities. These were "Sa Loei" (mulberry bark from Loei Province), "Sa Chiang Rai" (mulberry bark from Chiang Rai Province), "Sa Ban Mai" (mulberry bark from Ban Mai Mok Cham Village, Mae Ai District, Chiang Mai Province), "Sa Lampang" (mulberry bark from Mae Moh District, Lampang Province), and "Sa Phrao" (mulberry bark from Phrao District, Chiang Mai Province). It was found that the thin mulberry paper produced from "Sa Ban Mai", "Sa Lampang", and "Sa Phrao" with a base concentration of 84 grams per 10 liters of water had higher average quality in terms of consistency and distribution as well as smoothness. Overall, these three types were more satisfactory than the other two kinds.

The use of thin mulberry paper, produced as described above, to laminate documents and printed material has proven satisfactory. The documents are sturdier as a result, the mulberry paper is transparent enough to allow easy reading, and photocopies can be made without difficulty.

In addition to being able to produce thin mulberry paper satisfactory for archival work, it was also found that the mulberry paper had a neutral pH (7.0).

Furthermore, no chemical substances were used in the manufacturing process (except the base, potassium hydroxide). It can be expected, therefore, that the paper produced in this way will have long life and minimal color change, which was true for mulberry paper produced in the past.

Net production costs (not counting labor and equipment) to produce a sheet of paper (21"X18") for 13 satang. This is less than the present cost of 25-30 satang per sheet in rural northern Thailand, paper which costs 1-3 baht in Chiang Mai Province marketplaces.

This research has shown that it is possible to produce thin mulberry paper suitable for use in archival work or in other ways where thin mulberry paper is needed making it unnecessary to purchase this item from overseas. It has also been shown that thicker paper can be produced for other needs. These include sketching, designing, and other artwork as desired. By using this method of production will bring about increased work and income for local villagers.

In carrying out this research, obstacles were noted in the use of the mallet to pound the boiled mulberry bark. If a mechanical device can be devised to replace the use of the mallet, the rate of production will be increased. Additionally, it was found that dipping the deckle frame into the vat with the bark slurry was rather cumbersome and slow. Problems were also encountered in creating smooth paper because of the difficulty of this

process. If this can be improved it will be possible to increase production and reduce costs as well.

Another obstacle was that only some varieties of mulberry bark were suitable for producing thin paper. If a considerable amount of thin mulberry paper were to be made, a reliable source of production for these varieties would be needed.

PAYAP UNIVERSITY

สารบัญ

กิตติกรรมประกาศ

บทคัดย่อ

บทนำ

อุปกรณ์และวัสดุที่ใช้ในการทดลอง

การทดลอง

ผลของการทดลองและวิจารณ์

คุณภาพสีของกระดาษสา

การกระจายตัวของเนื้อเยื่อในกระดาษสา

คุณภาพของกระดาษสาที่ใช้ในงานจดหมายเหตุ

ค่าใช้จ่ายในการผลิต

สรุปผลการทดลอง

ตัวอย่างกระดาษสา

ตัวอย่างการใช้กระดาษสาในงานจดหมายเหตุ

ตัวอย่างการถ่ายเอกสาร

บรรณานุกรม

1

7

8

9

9

16

21

24

24

26

58

86

93