



ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ศึกษาวิธีการผลิตกระดาษเดยหอมให้เหมาะสมในการใช้งาน
Study on Suitable Producing Pandanus Paper

โดย

นางสาวลำพูน ยิ่งดี

นางสาวลำลี บำเหน็จ

ปีการศึกษา 2547

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ศึกษาวิธีการผลิตกระดาษจากเตยหอมให้เหมาะสมในการใช้งาน

Study on Suitable Producing Pandanus Paper



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2547

รฟว.

๑๓๔๖๘

๒๕๔๗

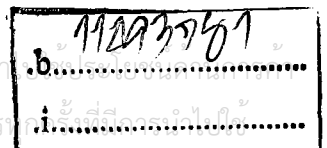
เลขหมู่.....

58830

เลขทะเบียน.....

10 2549

วัน,เดือน,ปี.....



บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2547

ชื่อเรื่อง	ศึกษาวิธีการผลิตกระดาษเตยหอมให้เหมาะสมในการใช้งาน Study on Suitable Producing Pandanus Paper
ชื่อ – สกุล	นางสาวลำพูน ยิ่งดี นางสาวลำลี บำเหน็จ
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตพืช ภาควิชา วัสดุศาสตร์เกษตร
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิธร จารุสมบัติ

บทคัดย่อ

ในการทำปัญหาพิเศษเรื่อง ศึกษาวิธีการผลิตกระดาษเตยหอมให้เหมาะสมในการใช้งาน มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาขั้นตอนการผลิตกระดาษจากเตยหอมโดยไม่ใช้สารเคมี และเพื่อศึกษาวิธีการผลิตกระดาษเตยหอมให้เหมาะสมในการใช้งาน โดยมีวิธีการและขั้นตอนในการผลิตดังนี้ นำใบเตยมาหั่นให้มีขนาดเล็กกว่า 1 ซม. แล้วนำไปต้มที่หั่นแล้วไปเข้าเครื่องบดเยื่อ โดยนำเยื่อสดไปบดเยื่อ หรือนำเยื่อสดอีกส่วนหนึ่งไปนึ่งก่อนจึงนำไปบดเยื่อ แล้วได้เส้นใยสดบดและเส้นใยบดหนึ่ง น้ำหนัก 500 และ 700 กรัม นำเส้นใยที่ได้ไปเข้าเครื่องตีเยื่อให้ละลายเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วจึงนำไปเข้าเครื่องฟอรั่มแผ่น เข้าเครื่องอัดเย็น และเข้าเครื่องอัดร้อน จะได้แผ่นกระดาษจากเตยหอมขนาด 35x35 ซม. แต่ลักษณะของกระดาษที่ได้ยังไม่เหมาะสมในการนำไปใช้งาน คือกระดาษยังมีขุยหลุดร่วง และไม่สามารถม้วนหักงอได้ ทำให้กระดาษแตกหักเสียหาย จึงนำไปเคลือบสารเคลือบผิว 4 ชนิด ได้แก่ กาวน้ำ กาวลาเทก พาราฟิน และกาวแป้งเปียก และแผ่นปกติไม่เคลือบผิว จากนั้นนำกระดาษเตยหอมที่เคลือบด้วยสารเคลือบผิวไปทดสอบคุณสมบัติของลักษณะสี ลักษณะกลิ่น ผิวสัมผัส และความยืดหยุ่น ผลที่ได้ดังนี้

จากผลการศึกษาวิธีการผลิตกระดาษจากเตยหอมให้เหมาะสมในการใช้งาน ปรากฏว่ากระดาษที่ได้มีความหนา 0.7-0.9 มม. และ 1.0-1.3 มม. เมื่อนำไปเคลือบสารเคลือบผิวพบว่าทำให้คุณสมบัติด้านสี กลิ่น ของกระดาษเตยหอมแตกต่างกัน โดยเยื่อสดจะมีสีเขียว ส่วนเยื่อบดหนึ่งจะได้ลักษณะของกระดาษสีน้ำตาล เมื่อเคลือบผิวด้วยกาวลาเทก ลักษณะสีของกระดาษมีการเปลี่ยนแปลงทั้งสี และทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีเขียวซีดลง กลิ่นใบเตยมีน้อยหรือไม่มีกลิ่นใบเตย แต่ได้กลิ่นของสารเคลือบผิว ส่วนด้านผิวสัมผัสจะหยาบมีขุยหลุดร่วงออกมาเล็กน้อย ส่วนความยืดหยุ่นมีมาก เมื่อจับมีวน งอกระดากไม่แตกหัก เสียหาย การเคลือบผิวด้วยกาวน้ำ ลักษณะของกลิ่นใบเตยจะมีกลิ่นติดอยู่ ผิวสัมผัสจะหยาบ มีขุยหลุดร่วงน้อย มีความยืดหยุ่นมาก เมื่อนำไปเคลือบผิวด้วยพาราฟิน ลักษณะของกลิ่นใบเตยจะไม่มีกลิ่นแต่จะได้กลิ่นของสารเคลือบผิว ผิวสัมผัสจะหยาบ มีขุยหลุดร่วง มีความยืดหยุ่นมากสามารถพัน มีวนงอได้ ส่วนการเคลือบผิวด้วยกาวแป้งเปียก ลักษณะของกลิ่นใบเตยจะมีกลิ่น ผิวสัมผัสจะหยาบ มีขุยหลุดร่วงเล็กน้อย มีความยืดหยุ่นมาก สำหรับแผ่นกระดาษที่ไม่เคลือบผิว ลักษณะของกลิ่นใบเตยจะมีกลิ่นมาก ลักษณะผิวสัมผัสหยาบ มีขุยหลุดออกมามาก ความยืดหยุ่นน้อย เมื่อจับมีวนงอกระดากจะแตกหักเสียหายได้ง่าย การเคลือบผิวทำให้แผ่นกระดาษที่ได้เหมาะสมยิ่งขึ้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้เหมาะสมกับการใช้งานได้ โดยจะเห็นได้จากการนำไปทำผลิตภัณฑ์ คือ กรอบรูป กล้องทิวชู่ โคมไฟ เป็นต้น จากการศึกษาพบว่าวัสดุเคลือบผิวสามารถเป็นตัวเชื่อมทำให้กระดาษไม่แตกหัก หรือไม่เป็นขุยหลุดร่วงออกมามาก ดังนั้นกระดาษเตยหอมจึงมีประโยชน์หลายด้าน แล้วแต่ว่าจะนำไปประยุกต์ใช้

ข้อเสนอแนะ ควรมีการวางแผน ศึกษาเส้นทางก่อนเดินทางไปปฏิบัติงานให้รวดเร็วเพื่อใช้เวลาในการปฏิบัติงานให้คุ้มค่า เตรียมความพร้อม โดยการสำรวจศึกษาแหล่งในการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์และจัดเตรียมหาซื้อวัสดุอุปกรณ์ให้พร้อมก่อนการปฏิบัติงานเพื่อป้องกันความผิดพลาด ส่วนขั้นตอนของการปฏิบัติควรมีการเอาใจใส่ขั้นตอนการผลิตกระดาษทุกขั้นตอนเป็นอย่างดี โดยเฉพาะในขั้นตอนของการอัดกระดาษด้วยเครื่องอัดร้อนควรกำหนดเวลาในการอัดกระดาษด้วยความร้อน ให้แน่นอนเพราะจะช่วยให้ได้แผ่นกระดาษที่มีคุณสมบัติที่ดี หรือก่อนการปฏิบัติควรทดลองก่อน เพื่อหาระยะเวลาในการอัดให้เหมาะสม ก่อนการอัดกระดาษ ควรหาวัสดุเคลือบผิวตะแกรงรองอัดกระดาษก่อนอัดกระดาษเพื่อป้องกันกระดาษแตกหักเสียหาย มีการกำหนดปริมาณการใช้วัสดุเคลือบผิวตะแกรงรองและปริมาณการใช้สารเคลือบผิวกระดาษให้ชัดเจน กำหนดระยะเวลาในการบดหนึ่งเยื่อให้เหมาะสม เพื่อให้ได้ลักษณะของกระดาษที่ดีไม่ซีดมากเกินไป เก็บรายละเอียด บันทึกข้อมูลทุกขั้นตอน และควรบันทึกผล 2-3 ครั้ง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจน การหั่นใบเตยควรหั่นให้มีขนาดเล็กกว่า 1 ซม. เพื่อป้องกันเศษใบเตยติดกับเครื่องบดเยื่อ และเครื่องปั่นเยื่อได้ ทำให้ เครื่องชำรุดเสียหายได้ เก็บเศษเยื่อบดหนึ่งไม่ละเอียดออก เพื่อป้องกันไม่ให้เศษที่ไม่ละเอียดปะปนกับเยื่อที่ละเอียด เพราะไม่อย่างนั้นจะทำให้ได้กระดาษที่มีลักษณะและคุณสมบัติไม่เหมาะสมในการไปใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำปัญหาพิเศษเรื่อง ศึกษาวิธีการผลิตกระดาษจากเตยหอมให้เหมาะสมในการใช้งาน ในครั้งนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยคามอนุเคราะห์ และความช่วยเหลือจากหลายท่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศศิธร จารุสมบัติ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในการทำปัญหาพิเศษที่ได้สละเวลาอันมีค่าให้คำแนะนำเสนอแนะ และติดตามผลพร้อมทั้งช่วยเหลือในการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ตลอดระยะเวลาในการทำปัญหาพิเศษ

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ทรงกลด จารุสมบัติ หัวหน้าภาควิชาวนผลิตภัณฑ์ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่ได้เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำปัญหาพิเศษและได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ในการทำกระดาษจากเตยหอม ขอขอบคุณ คุณเกวฤทธิ์ สิทธิระบุตร คุณคมสันต์ คล้ายภู และคุณประชา สุวรรณปักษ์ ที่ได้ให้คำแนะนำวิธีในการทำกระดาษและการใช้เครื่องมือต่างๆในการทำกระดาษ

ขอขอบคุณ คุณพี่ เพื่อนๆ โดยเฉพาะนายเสาร์ แก้วสุรีย์ นายธง พรหมจินดา นายโกสินทร์ ประหยัด นายอรุณ หนูสังข์ และน้อง ๆ ที่เป็นกำลังใจและช่วยเหลือให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้จนประสบผลสำเร็จ

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ครอบครัว และอาจารย์ ที่คอยเป็นกำลังใจและกำลังทรัพย์ในการศึกษาและจัดทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้

คณะผู้จัดทำ

ลำพูน ยิ่งดี

สำลี บำเหน็จ

มีนาคม 2548

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 เศษหอม	4
2.1.1 ลักษณะทั่วไป	4
2.1.2 การดูแลรักษา	5
2.1.3 การขยายพันธุ์	5
2.1.4 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม	5
2.1.5 ประโยชน์ของเศษหอม	5
2.2 วัสดุเคลือบผิว	6
2.2.1 กาว	6
กาวธรรมชาติ	6
กาวเซลลูโลส	7
กาวพลาสติก	7
2.2.2 กาวแป้งเปียก	7
2.2.3 กาวน้ำ	8
2.2.4 พาราฟิน	8
ไอโซเมอไรเซชัน	8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

รีฟอร์เมอร์.....	8
พรอพออลิส.....	9
2.3 การทำกระดาษสา.....	9
2.3.1 อุปกรณ์การทำกระดาษสา.....	9
2.3.2 วิธีการทำกระดาษสา.....	9
1 วิธีการทำกระดาษสาแบบซ้อน.....	9
2 วิธีการทำกระดาษสาแบบแตะ.....	10
2.3.3 โครงการทำกระดาษสาของสวนจิตรลดา.....	10
2.4 การนำพืชชนิดอื่น ๆ มาทำกระดาษ.....	10
2.4.1 การทำกระดาษจากกล้วย.....	10
2.4.2 กระดาษจากใบสับปะรด อุตสาหกรรมในครัวเรือน.....	11
2.4.3 การทำกระดาษจากหญ้าในครัวเรือน.....	14
บทที่ 3 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการดำเนินการวิจัย.....	15
3.1 วัสดุอุปกรณ์.....	15
3.2 วิธีการดำเนินงาน.....	15
3.3 สถานที่ใช้ในการทดลอง.....	25
3.4 ระยะเวลาในการดำเนินงาน.....	25
บทที่ 4 ผลการดำเนินงานและวิจารณ์ผล.....	26
4.1 ผลการดำเนินงาน.....	26
4.2 วิจารณ์ผล.....	30
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	32
5.1 สรุป.....	32
5.2 ปัญหาอุปสรรค.....	33
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	34
บรรณานุกรม.....	35
ภาคผนวก.....	37
ภาคผนวก ก.....	38
ภาคผนวก ข.....	45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	คุณสมบัติของกระดาษ เมื่อใช้เยื่อสคบคหน้าหนัก 500 กรัม.....	26
2	คุณสมบัติของกระดาษ เมื่อใช้เยื่อคหนึ่งน้ำหนัก 500 กรัม.....	27
3	คุณสมบัติของกระดาษ เมื่อใช้เยื่อสคบคหน้าหนัก 700 กรัม.....	28
4	คุณสมบัติของกระดาษ เมื่อใช้เยื่อคหนึ่งน้ำหนัก 700 กรัม.....	29



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 การรวบรวมใบเตยหอมจากนั้นดึงเอาเฉพาะส่วนของใบเตยหอม.....	16
2 แสดงการหั่นใบเตยหอม.....	16
3 การนำเอาใบเตยลงบดในเครื่องบด.....	17
4 การนำเตยหอมที่หั่นแล้ว ไปนึ่งเยือก่อนนำไปบดเชื้อ.....	17
5 การกรองเอาเส้นใยที่ได้จากการบด.....	18
6 เส้นใยที่ได้จากการกรองแล้วเลือกเอาเยื่อที่จับกันเป็นก้อนออก.....	18
7 เส้นใยที่ได้จากการกรอง.....	19
8 การตีเยื่อ โดยใช้เครื่องตีเยื่อ.....	20
9 ภาพแสดงการอัดทำแผ่นกระดาษ.....	21
10 ภาพแสดงการอัดเย็นแผ่นกระดาษ.....	21
11 การอัดด้วยความร้อน.....	22
12 กระดาษที่ได้ยังไม่เหมาะสมในการใช้งาน.....	23
13 ทากระดาษจากเตยหอมด้วยพาราฟิน กาวน้ำ กาวลาเทก หรือ กาวแป้งเปียก.....	23
14 นำไปผึ่งลมให้แห้ง.....	24
15 กระดาษจากเตยหอมที่ได้ตามต้องการ.....	24

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

เคยหอมจัดเป็นพืชที่มีคนรู้จักกันดีประชาชนส่วนใหญ่จะนำเคยหอมมาใช้ประโยชน์จากการนำน้ำเคยหอมมาคั้นเป็นน้ำสมุนไพร บำรุงร่างกาย บำรุงหัวใจ นอกจากนี้น้ำใบเคยยังสามารถนำมาทำเป็นสียผสมอาหารทำให้อาหารน่ารับประทาน โดยเฉพาะเป็นสียผสมรุ้นหรือขนมอื่น ๆ ทำให้ขนมน่าทานยิ่งขึ้น สำหรับกากของเคยหอมที่เหลือจากการคั้นเอาน้ำแล้วยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อีกจากการทำปัญหาพิเศษของนางสาวสุนันทา หินกอง และนางสาวกาญจนา โสภากุล (สุนันทา หินกอง และกาญจนา โสภากุล, 2546: บทคัดย่อ) นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้นำเอากากที่เหลือจากการคั้นเอาน้ำของใบเคยแล้วนำมาทำเป็นกระดาษ โดยการนำเอากากที่ได้ไปทำการอัดเย็บและอัดร่อน วิธีการทำจะไม่ใช่สารเคมี จนได้แผ่นกระดาษขึ้นมา แต่พบปัญหาของแผ่นกระดาษที่มีฝุ่นละออง และตัวแผ่นกระดาษที่ได้ยังไม่แข็งแรงพอ ถ้าถูกกระทบอย่างแรงอาจทำให้กระดาษแตกหักได้ ดังนั้นจึงมีการคิดค้นหาวิธีที่จะแก้ปัญหของกระดาษที่ได้จากเคยหอมนี้ให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น และสามารถนำไปใช้งานได้ตามความเหมาะสมของประเภทงาน

เคยหอมเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว จัดอยู่ในวงศ์ PANDANACEAE เป็นพืชที่ชอบขึ้นในที่ชื้น และมีลำต้นตืดคดในใบมีน้ำมันหอมระเหยมีกลิ่นหอมเย็นชื่นใจ ในทางสมุนไพรใช้ใบต้มน้ำดื่ม น้ำตาลหวานเล็กน้อยใช้ดื่มบำรุงหัวใจทำให้ชุ่มคอ ใบตำพอกรักษาโรคผิวหนัง ต้นและรากขับปัสสาวะ ในการปรุงเป็นอาหารหวานบางชนิดนิยมใช้สีจากใบเคยหอมเป็นส่วนผสมให้เกิดสีและมีกลิ่นหอม เช่น รุ้นกะทิ ขนมจีบ ลอดช่อง ขนมชั้น ขนมเปียกปูน สาลี เต้า กาละแม ฯลฯ ใบเคยหอมยังนำไปปักแจกัน หรือทำเป็นช่อร่วมกับดอกไม้อื่น ๆ ได้อีกด้วย ([http : web.ku.ac.th / agi / jasmine/27](http://web.ku.ac.th/agi/jasmine/27) เมษายน 2547) น้ำมันหอมระเหยในใบเคยประกอบไปด้วยสารหลายชนิด เช่น ลิเนาลิลอะซิเตต (Linalyl acetate) เบนซิลอะซิเตต (Benzyl acetate) ลิเนาลิลอล (Linalool) และเจอราเนียม (Geraniol) และสารที่ทำให้มีกลิ่นหอมคือคูมาริน (Coumarin) และเอทิลวานิลลิน (Ethyl vanillin) สรรพคุณใช้เป็นยาบำรุงหัวใจ ช่วยลดอาการกระหายน้ำ ซึ่งเมื่อเรารับประทานน้ำใบเคยจะรู้สึกชื่นใจและชุ่มคอ ส่วนรากใช้เป็นยาขับปัสสาวะและรักษาโรคเบาหวาน โดยมีการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษาวิจัย นำน้ำต้มรากเตยหอมไปทดลองในสัตว์ทดลองเพื่อลดน้ำตาลในเลือด ปรากฏว่าสามารถลดน้ำตาลในเลือดของสัตว์ทดลองได้ จึงนับได้ว่าสมุนไพรเตยหอมเป็นสมุนไพรที่มีคุณค่าอีกชนิดหนึ่งสามารถนำมาทำเป็นเครื่องดื่มรับประทานเองได้ โดยนำใบเตยหอมมาล้างให้สะอาดแล้วหั่นบาง ๆ ตากแดดให้แห้งนำไปชงกับน้ำร้อนดื่มได้ตลอดเวลา หรือจะนำใบเตยที่หั่นเรียบร้อยแล้วไปคั่วในกระทะโดยใช้ไฟอ่อนๆ จนแห้งดีแล้วจึงเก็บในภาชนะที่ปิดให้สนิท เมื่อจะรับประทานก็นำมาชงกับน้ำร้อนดื่มเตยหอมนั้นจัดเป็นทั้งอาหารและยา นับได้ว่าสมุนไพรเตยหอมนั้นเป็นสมุนไพรที่มีคุณค่าต่อคนไทยเป็นอย่างยิ่ง (ดวงรัตน์ เชี่ยวชาญวิทย์ [http:// www.google.com](http://www.google.com) :19 เมษายน 2547 และ นันทวัน บุญยะประภัสร์ 2541 : 141)

เตยหอมนี้เป็นที่รู้จักกันดีของคนไทย เพราะว่ามันมาใช้ประโยชน์สารพัดอย่าง ส่วนมากแล้วเตยหอมจะปลูกอยู่ภายนอกบริเวณอาคาร เพราะเป็นพืชที่ชอบแสงและชอบน้ำมาก และเมื่อปลูกไปสักระยะหนึ่ง ตามลำต้นของเตยหอมก็จะเกิดรากอากาศขึ้นมาเพื่อดูดความชื้นจากอากาศในบ้านเราซึ่งไม่ค่อยมีใครนำมาประดับภายในบ้านมากนัก ถ้านำเตยหอมมาปลูกประดับภายในบ้านควรจะให้ได้รับแสงสว่างอย่างเพียงพอ แม้จะไม่ได้รับแสงแดดก็ใช้แสงจากไฟฟ้าแทนได้ การใช้ประโยชน์จากเตยหอมส่วนใหญ่แล้วจะใช้ประโยชน์จากส่วนของน้ำที่ได้จากการคั้นจากส่วนของใบเท่านั้น ส่วนรากที่เหลือก็ทิ้ง และจากการทำปัญหาพิเศษของ นางสาวสุนันทา หินกอง และนางสาวกาญจนา โสภากุล ดังกล่าวข้างต้นจะพบปัญหาหลายอย่าง

ในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้จะไม่ใช่สารเคมีเข้ามาเกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตกระดาษจากเตยหอม แต่จะนำสารเคลือบผิวมาเป็นตัวช่วยในการทำครั้งนี้ด้วย ทั้งนี้เพื่อจะเปรียบเทียบว่า กระดาษที่ผลิตได้นั้น ไม่มีฝุ่นละออง ไม่เป็นขุยรวมไปถึงการแตกหักของแผ่นกระดาษและสามารถใช้งานได้ตามความเหมาะสมกับประเภทงานเพื่อที่จะสามารถนำกระดาษจากเตยหอมไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด แล้วยังเป็นการรักษาสภาพแวดล้อมด้วยอีกทางหนึ่ง

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาขั้นตอนการผลิตกระดาษจากเตยหอม โดยไม่ใช่สารเคมี
2. เพื่อศึกษาวิธีการผลิตกระดาษจากเตยหอมให้เหมาะสมในการใช้งาน

1.3 ขอบเขตของปัญหา

ในการทำปัญหาพิเศษเรื่อง ศึกษาการผลิตกระดาษจากเตยหอมให้เหมาะสมในการใช้งาน โดยใช้เตยหอมพันธุ์พื้นบ้านในการทำกระดาษ วิธีการทำกระดาษโดยใช้เครื่องอัดร้อนและอัดเย็น เริ่มตั้งแต่เอาใบเตยไปบดเยื่อจนได้เส้นใยออกมา และนำใบเตยส่วนหนึ่งไปบดหนึ่ง แล้วนำไปอัดเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งงานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นแผ่นกระดาษขนาด 35x35 ซม. แล้วจึงนำมาศึกษาวิธีการเคลือบผิวด้วยวัสดุ 4 ชนิด ได้แก่ พาราฟิน กาวลาเทก กาวแป้งเปียก และกาวน้ำ สังเกตและบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและคุณสมบัติพื้นผิวของกระดาษ ในขั้นตอนของการผลิตกระดาษแล้วเคลือบด้วยสารเคลือบผิวเพื่อให้กระดาษเตยหอมที่ผลิตได้นั้นนำไปใช้ตามความเหมาะสมของประเภท

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้กระดาษที่ทำจากเตยหอม และสามารถนำไปใช้งานต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
2. ได้แนวทางการผลิตกระดาษโดยไม่ใช้สารเคมี เพื่อรักษาสภาพแวดล้อม และประยุกต์ใช้กับพืชอื่นๆ ต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องในการทำ ปัญหาพิเศษ เรื่อง ศึกษาวิธีการผลิตกระดาษจากเตยหอมให้เหมาะสมในการใช้งาน ได้ทำการศึกษาเอกสารดังนี้

- 2.1 เตยหอม
- 2.2 วัสดุเคลือบผิว
- 2.3 การทำกระดาษสา
- 2.4 การนำพืชชนิดอื่น ๆ มาทำกระดาษ

2.1 เตยหอม

การศึกษาเรื่องเตยหอมได้ศึกษาเกี่ยวกับ ชื่อสามัญ ชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อวงศ์ ลักษณะทั่วไป โดยมีรายละเอียดดังนี้ (ประวิทย์ สรณีนาก, 2546 : 5)

ชื่อไทย	เตยหอม
ชื่อท้องถิ่น	เตยหอม หวานข้าวใหม่ ปาเป๊ะอาริง พังตั้ง
ชื่อสามัญ	screw pine , pandanus
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Pandanus odoratus</i> Ridl., <i>Pandanus amaryllifolius</i> Roxb.
วงศ์	PANDANACEAE
ถิ่นกำเนิด	โพลินีเซีย

2.1.1 ลักษณะทั่วไป เตยหอมนี้เป็นที่รู้จักกันดีของคนไทย เพราะนำมาใช้ประโยชน์สารพัดอย่าง ส่วนมากแล้วเตยหอมจะปลูกอยู่ภายนอกบริเวณอาคาร เพราะเป็นพืชที่ชอบแสงและชอบน้ำมากและเมื่อปลูกไปสักระยะหนึ่งตามลำต้นของเตยหอมก็จะเกิดรากอากาศขึ้นมาเพื่อดูดความชื้นจากอากาศ ในบ้านเรายังไม่ค่อยมีใครนำมาประดับภายในบ้านมากนัก ถ้านำเตยหอมมาปลูกประดับภายในบ้าน ควรจะให้ได้รับแสงสว่างอย่างเพียงพอ แม้จะไม่ได้รับแสงแดดก็ให้แสงจากไฟฟ้าแทนได้ เตยหอมพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่ขึ้นเป็นกอ ชอบขึ้นในพื้นที่ชื้นแฉะใกล้น้ำ แต่ละกอเกิดจากหัวหรือเหง้าใต้ดิน ลำต้นสูงประมาณ 2 ฟุต

ใบ คล้ายกับใบสับประรดปลายใบแหลม ขอบใบเรียบ ใบมีกลิ่นหอม

ราก มีระบบรากค้ำจุน ช่วยพยุงลำต้นให้ตั้งตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบ ออกจากลำต้นเรียงเวียนรอบต้น จัดอย่างหนาแน่น ใบมีสีเขียวรูปรียาว ใบยาวประมาณ 8-10 นิ้ว ปลายใบแหลม ขี้ใบสดจะมีกลิ่นหอมเย็น

ลำต้น เป็นไม้จำพวกหญ้า แตกแยกออกเป็นกอใหญ่เกิดจากหัวหรือเหง้าที่อยู่ใต้ดินและมีลำต้นอยู่ใต้ดิน ส่วนที่โผล่ขึ้นเหนือดินนั้นเป็นเพียงก้านและใบสูงประมาณ 2 ฟุต

ดอก มีรายงานว่าไม่พบเคยหอมมีดอก

2.1.2 การดูแลรักษา

เคยหอมมีวิธีการดูแลรักษา ดังนี้

แสง	ต้องการแสงมาก
อุณหภูมิ	ชอบอุณหภูมิประมาณ 18-22 องศาเซลเซียส
ความชื้น	ต้องการความชื้นในอากาศมาก ควรจะมีภาชนะน้ำตั้งไว้ใกล้ ๆ เสมอ
น้ำ	สามารถรดน้ำได้ตามสบาย
ดินปลูก	ดินร่วน 1 ส่วน ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก 1 ส่วน ทรายหยาบ 1 ส่วน เศษใบไม้คูด 1 ส่วน
ปุ๋ย	ควรให้ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักละลายน้ำรดเดือนละครั้ง
กระถาง	เปลี่ยนกระถางทุก ๆ ปี
โรคและแมลง	ทนต่อโรคและแมลง

2.1.3 การขยายพันธุ์

การขยายพันธุ์ของเคยหอม จะขยายพันธุ์โดยวิธีการตัดแยกหน่อที่แตกออกมาจากลำต้น โดยใช้ส่วนหัวหรือเหง้า ปลูกในหลุมที่เตรียมไว้ หรือปลูกลงในกระถางก็ได้

2.1.4 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

เคยหอมเป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดในเอเชียอาคเนย์ แถบโพลินีเซีย เจริญเติบโตได้ดีในสภาพภูมิอากาศที่ชื้นแฉะในอากาศที่อบอุ่นก็เจริญเติบโตได้ ชอบขึ้นในที่ชื้นแฉะใกล้แหล่งน้ำ

2.1.5 ประโยชน์ของเคยหอม

เคยหอมมีประโยชน์มากมาย ประโยชน์ที่สำคัญก็คือ เป็นพืชสมุนไพร สมุนไพรเคยหอม นั้นคนไทยคุ้นเคยและรู้จักกันมานาน เนื่องจากในอดีตนิยมนำเคยหอมมาประกอบอาหาร และขนมหวาน เช่น ใ้ห่อใบเคย ใช้แต่งกลิ่นเวลาหุงข้าวและข้าวเหนียวหรือนำไปแต่งสีและกลิ่นขนมต่าง ๆ เช่น วุ้นกะทิ ขนมชั้น ขนมเปียกปูน ขนมลอดช่อง ขนมจีบ คุกกี้ หรือเค้กเคยหอม จะเห็นได้ว่าเราใช้สมุนไพรเคยหอมอย่างมากมาย แต่บางท่านอาจยังไม่ทราบว่าสมุนไพรเคยหอมนี้มีสรรพคุณเป็นยาสมุนไพรอะไรได้บ้าง

สำหรับสมุนไพรเคยหอมนั้นโดยส่วนที่นำมาเป็นยา คือ ใบ และ ราก โดยใบประกอบด้วย น้ำมันหอมระเหยและมีสีเขียวของคลอโรฟิลล์ ซึ่งในน้ำมันหอมระเหยประกอบด้วย สารเคมีและสารอาหารที่สำคัญหลายชนิด เช่น สารเคมีและสารอาหารที่สำคัญประกอบด้วยน้ำมันหอมระเหย และมีสีเขียวของคลอโรฟิลล์ ซึ่งในน้ำมันหอมระเหยประกอบด้วยสารหลายชนิด เช่น ไลนาลิลอะซิเตต (Linalyl acetate) เบนซิลอะซิเตต (Benzyl acetate) ไลนาลูลอล (Linalool) และ เจอรานีโอล (geraniol) และ เอทิลวานิลลิน (Ethylvanillin) และสารที่ทำให้มีกลิ่นหอม คือ คูมาริน (Coumarin) และเอทิลวานิลลิน (Ethyl vanillin) ในตำรายาโบราณกล่าวว่า ใบเคยใช้เป็นยาบำรุงหัวใจ ช่วยลดอาการกระหายน้ำ ซึ่งเมื่อเรารับประทานน้ำใบเคยจะรู้สึกชื่นใจ และชุ่มคอ ส่วนของ รากที่ใช้ประโยชน์ รากใช้เป็นยาขับปัสสาวะ รักษาโรคเบาหวาน ซึ่งในปัจจุบันนี้ ได้มีการศึกษาวิจัยโดยนำส่วนรากใบเคยต้ม โดยนำน้ำต้มรากใบเคยหอมไปทดลองในสัตว์ทดลองเพื่อดูฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือด ปรากฏว่า สามารถลดน้ำตาลในเลือดสัตว์ทดลองได้ (ภูมิพิชญ์ สุขาวรรณ และปรีชา กาบแก้ว, 2542 : 365)โดยสรรพคุณทางยา และวิธีใช้ของเคยหอมในการรักษาโรคหัด โรคผิวหนัง : โดยจะใช้ส่วนของใบสดตำพอก ยาบำรุงหัวใจ : ใช้ใบสดตำ คั้นเอาน้ำ จะได้น้ำสีเขียว มาผสมอาหาร แต่งกลิ่น แต่งสีขนม หรือ ใช้ในรูปของใบชา ชงกับน้ำร้อน หรือใช้ใบสดต้มกับน้ำ จนเดือด เติมน้ำตาลเล็กน้อยใช้ดื่มเป็นประจำ โรคเบาหวาน: นำส่วนต้นและราก ต้มกับเนื้อหรือ ใบไม้สักจะช่วยรักษาโรคเบาหวาน

จึงนับได้ว่าเคยหอมเป็นสมุนไพรที่มีคุณค่าอีกชนิดหนึ่ง สามารถนำมาเป็นเครื่องดื่มรับประทานเองได้ โดยนำใบเคยหอมมาล้างน้ำให้สะอาดแล้วหั่นบาง ๆ ตากแดดให้แห้งนำไปชง ต้มกับน้ำร้อนดื่มได้ตลอดเวลา หรือจะนำใบเคยที่หั่นเรียบร้อยแล้วไปต้มน้ำในกระทะโดยใช้ไฟอ่อน ๆ จนแห้งดีแล้วจึงเก็บในภาชนะที่ปิดให้สนิทเมื่อจะรับประทานก็นำมาชงกับน้ำร้อนดื่มได้เลย

ดังนั้น จึงขอเชิญชวนให้คนไทยหันกลับมาดื่มน้ำสมุนไพรจากเคยหอมเพื่อบำรุงสุขภาพร่างกาย และเป็นการช่วยประหยัดด้วย (วันทนี สว่างอารมณ์, 2542 : 341)

2.2 วัสดุเคลือบผิว

2.2.1 กาว

กาวธรรมชาติ (Natural glue) กาวธรรมชาติที่ผลิตจากหนังและกระดูกสัตว์ได้จากการเคี้ยวเอ็นหนังและกระดูกสัตว์ผสมกับน้ำแล้วปล่อยให้ตกสะเก็ดจนสามารถลอกออกเป็นชั้น ๆ ได้ กาวที่ทำจากชิ้นส่วนของปลา ปกติจะเป็นของเหลวและกาวที่ได้จากพืชได้แก่ ยางเหนียวของต้นไม้และ แป้ง วัสดุประสานธรรมชาติทั้งหมดจะเสื่อมคุณภาพเมื่อสัมผัสกับอากาศ เช่น วัสดุที่เป็นแป้งเปียก วัสดุประสานเหล่านี้ปกติเป็นส่วนผสมของแป้งกับน้ำ เช่น กาวยางไม้ (ยางสน) หรือน้ำยางเหนียว ยางไม้ถูกใช้งานมากเพราะว่ายางไม้จะไม่หดตัว การที่มีฐานเป็นแป้งสามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลอกออกโดย การขัดถู กาวจำนวนมากทำจากแป้งมันสำปะหลังและใช้เป็นตัวประสาน เช่น ปัดฉลาก และแสตมป์ รากของต้นมันสำปะหลังที่เป็นแป้ง แป้งข้าวโพดและแป้งจากมันฝรั่งใช้เป็นตัวประสานในไม้อัด เกรดต่ำ กาวยวธรรมชาติมีการยึดเกาะกันสูงและติดกันอย่างแข็งแรง และมีความเหนียวเริ่มต้นดี

กาวยวมักมีกรรมวิธีการผลิตโดยการใช้ยางที่ไม่ได้อบด้วยความร้อนผสมกับสารละลายเคมี กาวยวชนิดที่ไม่ได้อบด้วยความร้อนจะกันน้ำและ มีความแข็งแรงขึ้นต้นดี และจะสลายตัวได้ดี กาวยวชนิดอบด้วยความร้อนก็กันน้ำได้ด้วยและมีความแข็งแรงกว่ากาวยวชนิดที่ไม่ได้อบ

กาวเซลลูโลส (Cellulose glue) ตัวประสานไพโรกไซลิน (Pyroxylin) ทำจาก ไนโตรเซลลูโลส (ฟิล์มภาพยนตร์) และสารละลายเคมี เช่น อีเธอร์ แอลกอฮอล์ มีลักษณะ ยึดหยุ่นเมื่อผสมกับยางเหนียวหรือยางสน ทำให้คุณสมบัติติดแน่นมากในทุก ๆ ผิวงานมีความเหนียวเริ่มต้นต่ำมากจะต้องอบด้วยความร้อนโดยการกลายเป็นไอของสารละลายมีความต้านทานต่อความร้อนและเปลวไฟต่ำ กาวเหล่านี้ใช้ในอุตสาหกรรมรองเท้า การสังเคราะห์เซลลูโลสอะซิเตต มีคุณสมบัติทนต่อความร้อนดี แต่มีคุณสมบัติต่ำมากต่อการตากแดดตากลมต่ำกว่ากาวไนโตรเจนเซลลูโลส

กาวเซลลูโลสอะซิเตตบิวไทเรตจะมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับกาวอะซิเตต ยกเว้นบิวไทเรตมีความต้านทานต่อความชื้นดี

กาวพลาสติก (Plastic glue) เป็นกาวที่ผลิตจากพลาสติกประเภทเทอร์โมเซตติงและประเภทเทอร์โมพลาสติกเทอร์โมเซตติง ไม่สามารถให้ความร้อนได้อีกหลังจากมันได้รับการอบด้วยความร้อนแล้ว แต่เทอร์โมพลาสติกสามารถทำให้อ่อนได้อีกโดยการให้ความร้อนอีกครั้ง หรือด้วยสารละลาย (web/http://google.com ,21 มกราคม 2547)

2.2.2 กาวแป้งเปียก สมัยก่อนกาวแป้งเปียกนิยมมาก เพราะยังไม่มีกาวขายมากมายจนเลือกไม่ถูกเหมือนปัจจุบันนี้ แต่ปัจจุบันยังคงมีกลุ่มอาชีพหนึ่งที่ยังคงใช้กาวแป้งเปียกนี้อยู่คือช่างตัดเย็บ

สูตร

แป้งสาลี	½	กก.
น้ำสะอาด	2	ลิตร
สารส้มบดละเอียด	2	ช้อนชา
กลีเซอริน	100	ซีซี
กรดคาร์บอนิก	3	ซีซี
น้ำมันกานพลู	3	ซีซี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีทำ

1. เทน้ำใส่ภาชนะ เทแป้งที่ร่อนแล้วและสารส้มลงไปละลายยกขึ้นตั้งไฟอ่อนๆ กวนส่วนผสมไปเรื่อย ๆ จนขึ้น ระหว่างนี้ห้ามหยุดกวนเพราะกาวจะไหม้

2. ใส่ส่วนผสมที่เหลือลงไปให้หมด กวนให้เป็นเนื้อเดียวกัน เสร็จแล้วบรรจุลงภาชนะที่มีฝาปิด

2.2.3 กาวน้ำ

สูตร

แป้งมัน 0.4 กก.

แป้งข้าวเจ้า 1 กก.

สารส้ม 1 ก้อน

น้ำ 4 ลิตร

วิธีทำ

1. นำแป้งมันและแป้งข้าวเจ้าใส่ลงในหม้อเติมน้ำลงไปพอคนให้เข้ากัน พักไว้
2. เทน้ำส่วนที่เหลือลงในหม้ออีกใบต้มจนเดือด ใส่สารส้มลงไป 1 ก้อน คนให้สารส้มละลาย
3. นำส่วนผสมแป้งขึ้นตั้งไฟ ใช้ไฟอ่อนและนำส่วนผสมข้อ 2 เทลงในส่วนผสมข้อ 1 เคี่ยวไปเรื่อย ๆ จนเหนียวใช้เวลาประมาณ 3 นาที

2.2.4 พาราฟิน

ไอโซเมอไรเซชัน (Isomerization) เป็นกระบวนการปรับปรุงคุณภาพของน้ำมันแนฟทาเบา (light naphtha) ซึ่งมีค่าออกเทนต่ำ โดยนำมาเปลี่ยนแปลงโครงสร้างโมเลกุลจาก นอร์มอลพาราฟิน ไปเป็นไอโซพาราฟิน โดยใช้อุณหภูมิประมาณ 150 องศาเซลเซียส และมีสารประกอบคลอไรด์เป็นสารเร่งปฏิกิริยา ภายในบรรยากาศของก๊าซไฮโดรเจนที่ความดัน 30 เท่าของบรรยากาศ ผลิตภัณฑ์ที่ได้เรียกว่า ไอโซเมอเรต (isomerte) มีค่าออกเทน 88-89 ขณะเดียวกัน สารอะโรมาติกส์ และสารเบนซินก็ถูกกำจัดออกไปด้วย

รีฟอร์มเมอร์ (Reformer) เป็นกระบวนการปรับปรุงคุณภาพของน้ำมันแนฟทาหนัก (heavy naphtha) ซึ่งมีค่าออกเทนต่ำ โดยนำมาเปลี่ยนแปลงโครงสร้างโมเลกุลจากนอร์มอลพาราฟิน (normal parafins) ไปเป็นไอโซพาราฟิน (isoparafins) และอะโรมาติกส์ (aromatics) โดยใช้สารเร่งปฏิกิริยา (catalyst) คือแพลตินัม (platinum) และ คลอไรด์ (chloride) และใช้อุณหภูมิประมาณ 543 องศาเซลเซียส ผลิตภัณฑ์ที่ได้ เรียกว่า รีฟอร์มเมต (reformate) มีค่า

ออกเทน 100-102 (<http://www.school.net.th/library/snet3/kung/unlead/isomer/reform.htm>, 30 มิถุนายน 2547 : 3)

พรอพอลิส (Propolis) หรือยางไม้ คือ สารเหนียวหรือยางเหนียว ๆ ที่ผึ้งเก็บมาจากตาหรือเปลือกของต้นไม้ เพื่อใช้ปิดรอยโหว่ของรังผึ้ง และห่อหุ้มศัตรูที่ถูกผึ้งฆ่าตายในรังผึ้ง แต่ไม่สามารถนำออกไปทิ้งนอกรังผึ้งได้ เพื่อไม่ให้เกิดการเน่าเหม็นในรังผึ้ง พรอพอลิสที่ได้จากผึ้งจะมีคุณสมบัติเป็นสารฆ่าเชื้อโรค (antiseptic) ด้วยส่วนประกอบทางเคมีของพรอพอลิสที่ได้จากผึ้งมีดังนี้ ไขผึ้ง waxes 30 % น้ำมัน ethereal oil 10 % ยางไม้ resins และ balsams 55 % เกสร pollen 5 % (<http://kanchanapisek.or.th/kp1/data/36/cndlkw12.htm>, 30 มิ.ย. 2547:5)

2.3 การทำกระดาษสา

การทำกระดาษสาที่มีด้วยกัน 2 แบบ คือแบบซ้อนและแบบแตะ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ (โสภณัฐ เวทยสุภรณ์, 2546 : 21-26)

2.3.1 อุปกรณ์การทำกระดาษสา

- ถังต้มกระดาษสาและถังสำหรับแช่กระดาษ
- ค้อนไม้สำหรับทุบกระดาษ (ปัจจุบันใช้เครื่องจักร)
- ตะแกรง (ปัจจุบันใช้ตะแกรงไนลอนกันมาก)
- เปลือกต้นปอสา
- โซดาไฟ
- คลอรีน

2.3.2 วิธีการทำกระดาษสา

แบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ

1. วิธีการทำกระดาษสาแบบซ้อน

การทำกระดาษสาแบบซ้อนเริ่มต้นด้วยการนำเปลือกต้นปอสาแช่น้ำทิ้งไว้ราว 6-8 ชั่วโมง เสร็จแล้วจึงนำไปต้มรวมกับโซดาไฟราว 4-6 ชั่วโมง แล้วนำไปแช่คลอรีนทิ้งไว้อีก 6-8 ชั่วโมง เพื่อฟอกสีกระดาษให้ขาวจากนั้นจึงซ้อนเส้นใยสาขึ้นมาทุบให้ยุ่ยเปื่อยมากยิ่งขึ้น โดยทุบเป็นจังหวะสม่ำเสมอไปเรื่อย ๆ ราวครึ่งชั่วโมง (ปัจจุบันใช้เครื่องมืออเตอร์บีนให้ยุ่ย) ต่อด้วยการนำเปลือกปอสาที่ยุบเต็มที่ไปแช่ในด่างน้ำแล้วคนให้เชื้อสากระจายไปทั่ว ๆ

หากต้องการกระดาษสาสีก็ให้ใส่สีย้อมลงไป ในด่างน้ำในขั้นตอนนี้ ซึ่งแต่เดิมนั้นใช้สีแดงเพียงสีเดียว แต่ปัจจุบันทำได้หลายสี จากนั้นให้ตัดเยื่อสาขึ้นมาตากแดดบนตะแกรง โดยใช้

นำตะแกรงที่เตรียมไว้ขึ้นตั้งลงในน้ำแล้วช้อนเชื้อสาขึ้นมา นำไปตากแดดผึ่งลมจนแห้งดี แล้วลอกเอาเชื้อกระดาษออกก็จะได้กระดาษสาตามต้องการ

2. วิธีการทำกระดาษสาแบบตะ

การทำกระดาษสาแบบตะนั้นขั้นตอนต่างๆตั้งแต่ต้นเหมือนแบบช้อน เมื่อมาถึงขั้นตอนการใช้ตะแกรงช้อนเชื้อสาขึ้นจากถัง การทำแบบตะจะไม่ทำแบบนี้แต่จะนำกระดาษที่แช่จนเปียกแล้วมาปั่นก่อนแทน ให้ได้ขนาด 1 ก้อน พอดี 1 แผ่น จากนั้นก็ทำการฉีกแล้วตะเป็นชิ้นเล็ก ๆ ลงบนตะแกรงแล้วเอาไปตากแดด เมื่อแห้งก็จะได้กระดาษสา 1 แผ่นจากตะแกรง 1 อัน

กระดาษสาแบบตะนี้จะหนากว่าแบบช้อนหนาประมาณเท่ากับกระดาษทำกล่อง ซึ่งใน 1 แผ่น ต้องใช้จำนวนเชื้อกระดาษมากกว่าแบบช้อนถึง 10 เท่า อีกทั้งยังต้องใช้เวลามากกว่าด้วยจึงแน่นอนว่าราคาต้องสูงกว่ามาก แต่เป็นที่นิยมของตลาดไม่แพ้แบบช้อนเพราะเหนียวและทนทานกว่า ซึ่งในปัจจุบันมีการนำวัสดุธรรมชาติมาทำลวดลาย อาทิ กลีบดอกไม้ ใบไม้ ฯลฯ ทำให้ดูสวยงามยิ่งขึ้น

2.3.3 โครงการทำกระดาษสาของสวนจิตรลดา

ขั้นตอนการทำกระดาษสาของสวนจิตรลดา มีรายละเอียดดังนี้ (โครงการสวนพระองค์สวนจิตรลดา ,[www.http://kanchanapisek.or.th/kp1/data/40/index.htm](http://kanchanapisek.or.th/kp1/data/40/index.htm), 27 เมษายน 2547:9)

1. ต้นปอสาอายุ 2-3 ปี นำมาลอกเปลือกและขูดเอาผิวด้านนอกออก
2. นำมาต้มให้เปลือกสาเปื่อยด้วยโซดาไฟ
3. เมื่อเปลือกสาเปื่อยได้ที่แล้วนำเปลือกสาไปฟอกขาวด้วยน้ำผสมผงปูนคลอรีน
4. จากนั้นนำมาปั่นด้วยเครื่องจักร หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การตีเชื้อ
5. นำเชื้อสาที่ปั่นละเอียดมาเทลงในบ่อช้อนเชื้อแล้วใช้ไม้พายกวนเพื่อมิให้เชื้อนอนกัน
6. นำแผ่นตะแกรงมาช้อนหลังจากนั้นอาจนำกลีบดอกไม้มาวาง ไปตากแต่งเป็นลวดลาย เพื่อเพิ่มความสวยงาม
7. นำแผ่นตะแกรงที่ช้อนเชื้อแล้วไปตากแดดให้แห้ง
8. เมื่อดอกออกมาเป็นแผ่นแล้วสามารถนำไปย้อมสีต่าง ๆ ให้สวยงามเพื่อนำไปประกอบเป็นดอกไม้ประดิษฐ์

2.4 การนำพืชชนิดอื่น ๆ มาทำกระดาษ

2.4.1 การทำกระดาษจากกล้วย

กระดาษกล้วย ผู้ริเริ่มทำคือ คุณวินิจ มโนพิเชษฐวัฒนา จ.น่าน นำลำต้นกล้วยมาทำเป็นเนื้อกระดาษสารพัดประโยชน์ เพื่อนำไปใช้ทำกล่อง ปกสมุด ปก อัลบั้ม สวยงามจนตะตาถูกค้าเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชาวยุโรป ซึ่งกระดาษกล้วยจะให้สีแตกต่างตามลักษณะของพันธุ์กล้วย โดยกล้วยป่าจะทำให้กระดาษมีสีดำ ส่วนกล้วยบ้านจะออกสีของน้ำตาล (<http://www.thaitambon.com>, 11 กุมภาพันธ์ 2548:2)

2.4.2 กระดาษจากใบสับประรดอุตสาหกรรมในครัวเรือน

กระดาษเป็นวัสดุที่มีเยื่อใยยาวเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตกระดาษ จึงมีการศึกษาเส้นใยจากพืชชนิดต่าง ๆ มาใช้ผลิตกระดาษใบสับประรดเป็นใบพืชที่ให้เส้นใยที่มีคุณสมบัติชนิดหนึ่ง เส้นใยของใบสับประรดยาวประมาณ 90-100 เซนติเมตร (อัจฉราพร ไชยเสถียร, 2526:16) ในประเทศฟิลิปปินส์ได้ใช้เส้นใยจากใบสับประรดเป็นส่วนผสมในการทำธนบัตร เพื่อให้ได้กระดาษที่มีคุณสมบัติที่ดีขึ้น แต่อุตสาหกรรมการผลิตยังไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร (จารุพันธ์ ทองแถม, 2526:16) เนื่องจากยังไม่มี การนำไปใช้อย่างกว้างขวาง

ในประเทศไทยยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับการนำเส้นใยจากใบสับประรดไปใช้เป็นอย่างเป็นรูปธรรมหากแต่เป็นของเหลือทิ้งในภาคอุตสาหกรรม การผลิตสับประรดส่งโรงงานสับประรดกระป๋อง ต้นที่ตัดผลสับประรดออกไปแล้วต้องพินต้นทิ้ง ต้นและใบสับประรดยากต่อการนำสลาย ทั้งยังไม่สามารถไถพรวนได้โดยง่าย เกษตรกรมักเก็บเอามาตากแห้งไว้ที่ขอบแปลง และเผาทิ้งไปในที่สุด ซึ่งก่อให้เกิดผลเสีย คือ ดินขาดธาตุอาหาร และอาจเกิดไฟลุกลามไปยังพื้นที่ข้างเคียงได้ (สมชา อานกำป็น, 2537:16) ดังนั้น หากมีการนำสิ่งเหลือทิ้งดังกล่าวนี้มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด จะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรและผู้สนใจทั่วไปเป็นอย่างมาก การนำเส้นใยจากส่วนใบมาทำเป็นกระดาษ โดยแนววิธีใกล้เคียงกับการผลิตกระดาษสาจากต้นปอสา ซึ่งเกษตรกรสามารถฝึกหัดและนำไปทำเป็นอาชีพเสริมในครัวเรือนได้ง่าย หรือแก้ปัญหาราคาผลิตผลตกต่ำได้อีกทาง หากได้รับการอบรมความรู้และเทคโนโลยีที่เหมาะสม และการจัดที่ถูกต้องเพื่อให้เป็นความรู้ที่ยั่งยืน เมื่อนำไปใช้แล้วไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อตัวเองและสภาพแวดล้อม ซึ่งปกติการอบรมให้ความรู้มักขาดในสิ่งเหล่านี้ไป

ในการผลิตกระดาษใบสับประรด นำใบสับประรดที่ตากแห้งดีแล้วมาต้มกับโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ที่ความเข้มข้น 15 ppm ใช้เวลาในการต้ม 2 ชั่วโมง นำเส้นใยที่ต้มแล้วมาล้างน้ำบนตะแกรงลวดขนาด 25-40 รูต่อตารางนิ้ว ล้างให้เหลือแต่เส้นใยที่สะอาด เส้นใยที่ล้างน้ำสะอาดดีแล้ว มาผสมน้ำในอัตราส่วนจากใบที่ยังไม่ได้ต้ม 100 กรัม น้ำหนักแห้ง / น้ำ 1 ลิตร (เส้นใยที่เหลือจากการล้างน้ำที่มาจากน้ำหนักแห้งเริ่มต้น) จากนั้นนำมาฟอกสีด้วยสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรต์ NaOCl₂ (น้ำยาซักผ้าขาว) ที่มี active Cl 6 % w/w ในอัตราส่วน 100 มิลลิลิตร / น้ำ ที่มีเส้นใยที่ล้างแล้ว 1 ลิตร นาน 2-3 ชั่วโมง ทำการคนเป็นครั้งคราวเพื่อให้สารละลายเข้าทำปฏิกิริยากันอย่างทั่วถึง เส้นใยจะเปลี่ยนจากสีน้ำตาลอมเขียวเป็นสีขาวในที่สุด

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

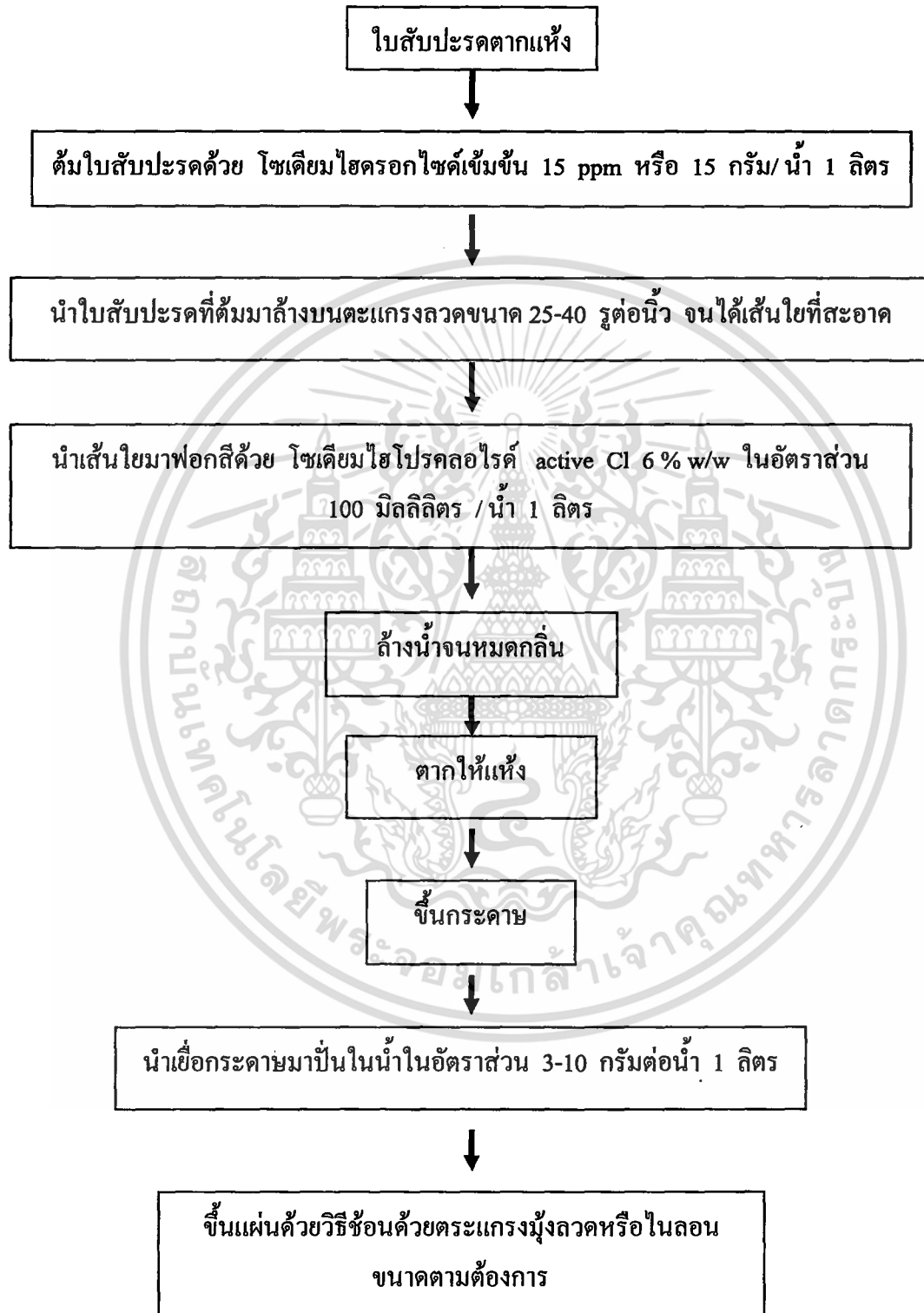
จากนั้นนำมาล้างน้ำสะอาดให้หมดกลิ่น นำมาผึ่งแดดให้แห้ง โดยสามารถเก็บไว้ขึ้นแผ่นได้ตามต้องการ การเก็บต้องเก็บในภาชนะที่แห้งมีความชื้นต่ำทั้งยังสามารถป้องกันความชื้นจากภายนอกได้ เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อรา

เมื่อต้องการขึ้นเป็นแผ่นกระดาษ นำเส้นใยที่แห้งแล้วมาปนกับน้ำสะอาดในอัตราส่วน 3-10 กรัม/น้ำ 1 ลิตร หากต้องการแผ่นบางเพื่อทำลวดลาย ให้ใช้ประมาณ 3-5 กรัม/น้ำ 1 ลิตร หากต้องการแผ่นหนาให้ใช้ในอัตราส่วน 7-10 กรัม/น้ำ 1 ลิตร หากต้องการแผ่นหนามากกว่านี้ สามารถเพิ่มปริมาณเส้นใยได้ตามต้องการ นำเส้นใยที่ปั่นจนเยื่อกระจายตัวดีแล้ว โดยสามารถสังเกตได้จากลักษณะของน้ำจะเหมือนกาว หรือสามารถช้อนด้วยตะแกรงมุ้งลวดแล้วเส้นใยกระจายสม่ำเสมอ ไม่เกาะกันเป็นก้อน จากนั้นจึงทำการขึ้นแผ่นด้วยวิธีช้อนด้วยตะแกรงมุ้งลวด นำตะแกรงมุ้งลวดไปตากแดดให้แห้ง ทำการลอกแผ่นกระดาษออกอย่างระมัดระวัง เพื่อป้องกันการฉีกขาด ตะแกรงที่ทำการช้อนจะสามารถช้อนได้ 2-3 ครั้ง ต้องนำไปจัดทำความสะอาดก่อนนำไปช้อนครั้งต่อไป (เสาวนีย์ ฉัตรพัฒน์วงศ์ และคณะ, 2540 : 41)

แผ่นกระดาษมีลักษณะคล้ายกระดาษที่ได้จากกระดาษสาที่มีกรรมวิธีใกล้เคียงกัน มีสีขาวนวลเป็นมันเงาซึ่งเป็นลักษณะของเส้นใยสับประรด ผู้ผลิตสามารถเพิ่มสีสันทให้ได้โดยการเติมดอกไม้แห้ง หรือลวดลายลงไปได้ในระหว่างการขึ้นแผ่น นอกจากนี้ยังสามารถเติมแต่งกลิ่นให้กับกระดาษ เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับแผ่นกระดาษ สามารถนำไปใช้ในการบรรจุหีบห่อได้ตามต้องการ จากการศึกษาการย้อมสี พบว่าเส้นใยมีคุณสมบัติในการย้อมติดสีค่อนข้างยาก ต้องใช้เทคนิคและกรรมวิธีที่ซับซ้อนขึ้น หรือต้องใช้สารเคมีที่รุนแรงมากขึ้นซึ่งยังไม่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ของประชาชนหรือเกษตรกรทั่วไป เนื่องจากอาจเป็นอันตรายและเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม หากต้องการย้อมสีเพื่อเพิ่มสีสันทหรือนำไปผลิตเป็นดอกไม้กระดาษ ยังต้องรอผลงานวิจัยที่ปรับปรุงให้เป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน ซึ่งจะได้เผยแพร่ในโอกาสต่อไป

การนำไปใช้เหมาะต่อการทำเป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือน โดยเฉพาะเกษตรกรที่ปลูกสับประรดหรือผู้ที่ทำอุตสาหกรรมการผลิตกระดาษสา ข้อคำนึงในการต้มวิธีนี้ต้องมีภาชนะที่เป็นเหล็กไร้สนิม และการล้างเอาโซเดียมไฮดรอกไซด์ออก น้ำที่เหลือทิ้งจากการล้างต้องมีบ่อนำบดน้ำและทิ้งน้ำที่ต้มแล้วในบ่อที่สามารถระเหยน้ำทิ้งได้ หรือนำไปผ่านเครื่องกรองทรายอย่างง่ายเพื่อกรองนำเอาน้ำมาใช้ประโยชน์ได้อีก ส่วนของเสียที่อยู่บนทรายน้นนำไปผสมกับปูนขาว นำไปปรับปรุงดินได้ต่อไปเพื่อเป็นการรักษาสิ่งแวดล้อมอีกทางหนึ่งด้วย (วรภัทร ลักคนทินวงศ์, 2540:20)

สรุปขั้นตอนการทำกระดาษจากใบสับปะรด



ที่มา : (วรภัทร ,2540:19)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 การทำกระดาษจากรูปถ่ายในระดับครัวเรือน

รูปถ่ายเป็นวัสดุที่มีสารกระจายอยู่ทั่วไปตามห่วยหนอง คลองบึง เป็นพืชที่ก่อให้เกิดปัญหาทางน้ำมากที่สุด เช่น ปัญหาทางด้านชลประทาน ปัญหาการสัญจรทางน้ำ ทำให้เกิดการคั่งเงิน ดอกแก่ของรูปถ่ายจะฟุ้งกระจายปลิวไปในอากาศ ทำให้เป็นอันตรายต่อผู้คนที่เป็โรคภูมิแพ้ ซึ่งจัดว่ารูปถ่ายเป็นวัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์แก่มนุษย์ การทดลองนำรูปถ่ายมาผลิตกระดาษ เพื่อให้เกิดประโยชน์ทางการใช้รูปถ่าย เช่น การเพิ่มมูลค่าของรูปถ่าย และช่วยลดปัญหาทางน้ำลงได้บ้าง

การเตรียมรูปถ่าย ตัดก้านของรูปถ่ายให้ยาวประมาณ 12 นิ้ว ล้างด้วยน้ำให้สะอาด นำไปตากแดด 2 - 3 แดด ให้รูปถ่ายแห้ง จากนั้นตัดแบ่งเป็น 3 ส่วนจะได้ก้านใบของรูปถ่ายยาวส่วนละ 4 นิ้ว จากนั้นนำรูปถ่ายไปทำการต้มบดเชื้อ โดยนำรูปถ่ายที่ตากแห้งดีแล้วต้มกับโซเดียมไฮดรอกไซด์ โดยใช้ในปริมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ / รูปถ่ายแห้ง 100 กรัม / น้ำ 1 ลิตร อุณหภูมิที่ใช้ระหว่างการต้มประมาณ 160-170 องศาเซลเซียส เวลาที่ใช้ต้มบดเชื้อประมาณ 3 - 4 ชั่วโมง นำเยื่อที่ต้มแล้วมาล้างบนตะแกรงขนาด 25 - 40 รูต่อนิ้ว หรือใช้กระชอนขนาดใหญ่ ล้างให้เส้นใยสะอาด (สังเกตได้จากน้ำที่ใสจะใสไม่มีสี) นำเส้นใยที่ล้างสะอาดดีแล้วผสมกับน้ำในอัตราส่วนของรูปถ่ายที่ยังไม่ได้ต้ม 100 กรัม ของน้ำหนักแห้ง (เส้นใยที่เหลือจากการล้างทำความสะอาดแล้ว) / น้ำ 1 ลิตร / สารละลายไฮโปคลอไรต์ หรือน้ำยาซักผ้าขาว ที่มี active Cl 6 % ในอัตราส่วน 100 มิลลิลิตร (การฟอกสีเส้นใยของรูปถ่าย เพื่อต้องการให้เส้นใยมีความขาวสะอาดและสามารถนำมาย้อมสีได้ตามต้องการ) อุณหภูมิที่ใช้ระหว่างการต้มประมาณ 160 - 170 องศาเซลเซียส ต้มประมาณ 2 ชั่วโมง ทำการคนเป็นครั้งคราว เพื่อให้เกิดการฟอกเชื้อได้อย่างทั่วถึง

จากนั้นนำเส้นใยที่ผ่านการฟอกสีแล้วมาล้างทำความสะอาด ในกระชอนให้สะอาดและหมกกลิ่นของน้ำยาซักผ้าขาว (ล้างประมาณ 4 - 5 ครั้ง) เส้นใยที่เหลือจากการล้างทำความสะอาดผสมกับน้ำ 1 ลิตร ใส่ในถังขนาดใหญ่ กวนเส้นใยด้วยพายไม้จนกระทั่งเส้นใยกระจายตัวดี (สังเกตจากลักษณะของน้ำจะเป็นเมือกคล้ายกาว)

การขึ้นรูปกระดาษ เมื่อทำการกวนเส้นใยจนกระจายตัวดีแล้ว ให้ใช้ตะแกรงมุ้งลวดขนาด 25 - 40 รูต่อนิ้ว 12 x 12 นิ้ว ตักช้อนเยื่อขึ้นมาโดยใช้มือ 2 ข้าง จับขอบตะแกรงตักลงไปในถังขนาดใหญ่ โดยตักเข้าหาตัวแล้วยกตะแกรงขึ้นตรงๆ เทน้ำในตะแกรงออกอย่างรวดเร็ว ยกตะแกรงให้พ่นน้ำ เยื่อกระดาษจะติดอยู่กับตะแกรง จากนั้นนำไปตากแดดทั้งตะแกรง จนกระดาษแห้ง จึงทำการลอกแผ่นกระดาษออกจากตะแกรง (มณีทิพย์ ชั่วกุ่ม, 2542 : 18-19, 30)

บทที่ 3

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

3.1 วัสดุอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษแบ่งเป็น 2 ประเภท

วัสดุ

- ใบเตย

อุปกรณ์

- มีด
- เขียง
- ตะแกรง
- ตาชั่ง
- กะละมัง
- กาวน้ำ
- กาวแปงเปียก
- กาวลาเทก
- พาราฟิน
- เครื่องอัดเย็น
- เครื่องอัดร้อน
- เครื่องปั้นย่อย
- เครื่องตีเยื่อ
- ตู้อบ

3.2 วิธีการดำเนินงาน

ทำการผลิตกระดาษจากเศษใบเตยหอม ขนาด 35 x 35 ซม. โดยใช้เยื่อสดบดน้ำหนัก 500 และ 700 กรัม และใช้เยื่อใบหนึ่ง น้ำหนัก 500 และ 700 กรัม แล้วนำมาเคลือบผิวด้วย กาวน้ำ กาวลาเทก พาราฟิน กาวแปงเปียก และแผ่นปกติ (ไม่เคลือบผิว) จากนั้นนำกระดาษเศษใบเตยที่เคลือบผิวแล้ว ไปสังเค็ดและบันทึกผลเกี่ยวกับคุณสมบัติด้าน สี กลิ่น ผิวสัมผัส และความยืดหยุ่น โดยมีขั้นตอนการผลิตกระดาษดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การรวบรวมใบเตยหอม เอาเฉพาะส่วนของใบเท่านั้น



ภาพที่ 1 การรวบรวมใบเตยจากนั้น คึงเอาเฉพาะส่วนของใบเตยหอม

2. นำใบเตยหอมที่รวบรวมได้แล้วมาหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาดเล็กกว่า 1 ซม.



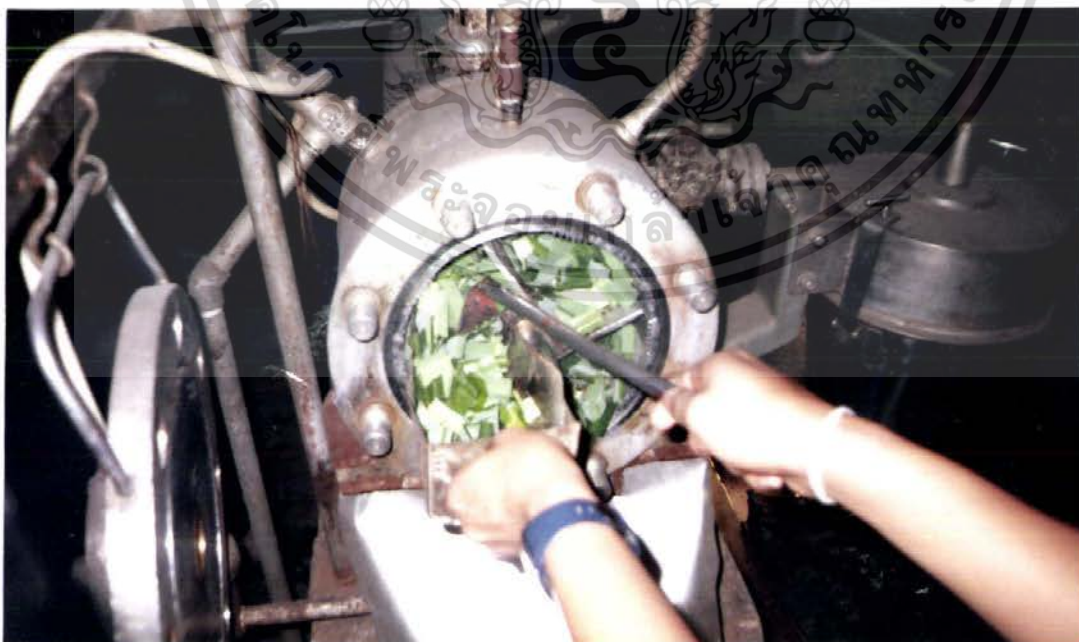
ภาพที่ 2 แสดงการหั่นใบเตยหอม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เมื่อได้เคยหอมที่หั่นเรียบร้อยแล้วส่วนหนึ่งนำไปนึ่งเยือก่อนจากนั้นนำมาเข้าเครื่องบดเชื้อ หรือ โดยการหั่นแล้วจึงนำเข้าเครื่องบดโดยใช้เครื่อง Refiner ที่มีลักษณะเป็นจานบด สามารถปรับค่า ความละเอียดได้และปรับได้ 2 ทิศทาง ทั้งตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกา โดยใช้น้ำเป็นตัว นำพาวัตถุดิบเข้าในจานบด เมื่อเราป้อนวัตถุดิบเข้าไปในเครื่อง เครื่องจะป้อนวัตถุดิบเข้าไปในจาน บดอีกครั้ง แล้วจะไหลออกมาจากทางด้านล่างของเครื่อง จากนั้นจะได้เส้นใยตามที่ต้องการ



ภาพที่ 3 การนำเอาใบเคยหอมลงบดในเครื่องบด



ภาพที่ 4 การนำใบเคยหอมที่หั่นแล้วไปนึ่งเยือก่อนนำไปบดเชื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัด **58830** และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 การกรองเอาเส้นใยที่ได้จากการบดเชื้อ

4. เส้นใยที่ได้จากการกรองแล้วจะมีน้ำปะปนมาด้วย จึงนำเอามาเทลงในแผ่นกรองก่อนกรองเอาแต่เชื้อที่ได้จากเคยหอม



ภาพที่ 6 เส้นใยที่ได้จากการกรองแล้ว เลือกเอาเยื่อที่จับกันเป็นก้อนออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ขั้นตอนการทำแผ่น เมื่อได้เส้นใยมาแล้ว ให้ชั่งน้ำหนักเชื้อสดบด และเชื้อบดหนึ่ง 500 กรัม และ 700 กรัม ทำการตีเชื้อให้ละลายเป็นเนื้อเดียวกันแล้วค่อนำมาใส่เครื่องทำแผ่น โดยเติมน้ำไปในปริมาณที่พอเหมาะซึ่งน้ำจะเป็นตัวทำให้เส้นใยกระจายตัวได้ดี แผ่นจะเรียบสม่ำเสมอ จากนั้นปล่อยให้แห้งให้น้ำไหลออกจากเครื่อง เมื่อน้ำหมดจะได้แผ่นเยื่อเปียกขนาด 35x35 ซม.



ภาพที่ 7 เส้นใยที่ได้จากการกรอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 การตีเชื้อโดยใช้เครื่องตีเชื้อ

6. ขั้นตอนการอัดเชื้อ โดยการนำเชื้อเปียกที่ได้มาทำการอัดเชื้อ เพื่อเป็นการไล่น้ำออกจากแผ่น ซึ่งจะเป็นการลดเวลาในการอัดร้อน หรืออาจนำเชื้อที่ได้เข้าเครื่องอัดร้อนได้เลยแต่ต้องใช้ระยะเวลาในการอัดร้อนนานขึ้น มิฉะนั้นแผ่นกระดาษที่ได้จะเสียหาย จึงต้องใช้ระยะเวลาในการอัดร้อนให้เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



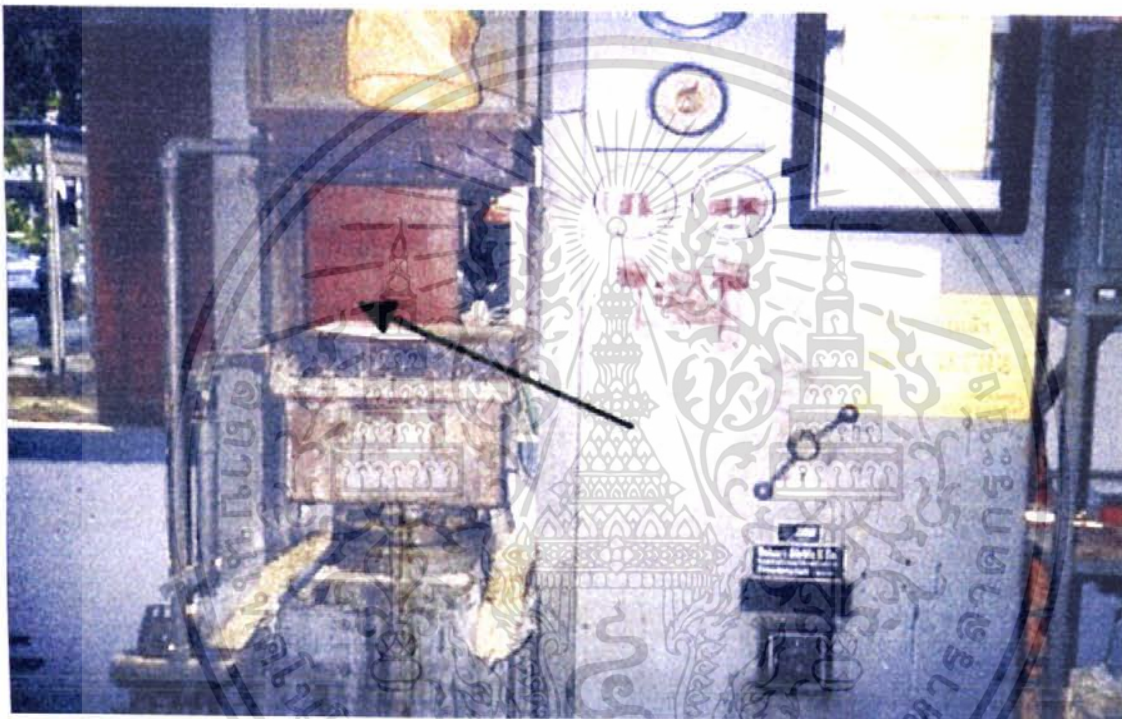
ภาพที่ 9 ภาพแสดงการอัดทำแผ่นกระดาษ



ภาพที่ 10 ภาพแสดงการอัดเย็นแผ่นกระดาษ

7. ขั้นตอนการอัดด้วยความร้อน ก่อนเข้าเครื่องอัดด้วยความร้อน ควรเคลือบวัสดุเคลือบผิวที่ตะแกรงอัดกระดาษก่อนเพื่อป้องกันแผ่นกระดาษติดวัสดุหรือตะแกรงรอง ทำให้แผ่นกระดาษที่ได้แตกหักเสียหาย แล้วจึงนำแผ่นกระดาษที่ได้เข้าเครื่องอัดร้อน โดยนำแผ่นกระดาษที่ได้จากการอัดเย็นแล้วมาเข้าเครื่องอัดด้วยความร้อนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 การอัดด้วยความร้อน

8. เมื่ออัดด้วยความร้อนแล้วแผ่นกระดาษอาจแห้งไม่ดีเท่าที่ควร จึงนำเอาแผ่นกระดาษที่ได้เข้าอบในตู้อบก็จะได้กระดาษที่ทำจากเศษหอม
9. กระดาษที่ได้มีขนาดความหนาประมาณ 0.7-0.9 มม. และ 1.0-1.3 มม. แต่ยังไม่เหมาะสมในการใช้งาน เนื่องจากผิวของกระดาษด้านที่ติดกับตะแกรงยังเป็นขรุขระจากแผ่นกระดาษจึงต้องทำการหาวิธีในการทำให้กระดาษจากเศษหอมที่ได้ไม่เป็นขุยและเหมาะสมในการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12 กระดาษที่ได้ยังไม่เหมาะสมในการใช้งาน

10. นำกระดาษที่ได้ไปทดลองทำด้วยพาราฟิน กาวน้ำ กาวลาเทก หรือกาวแป้งเปียก จากนั้นนำไปผึ่งแดดหรือนำไปผึ่งลมให้แห้ง



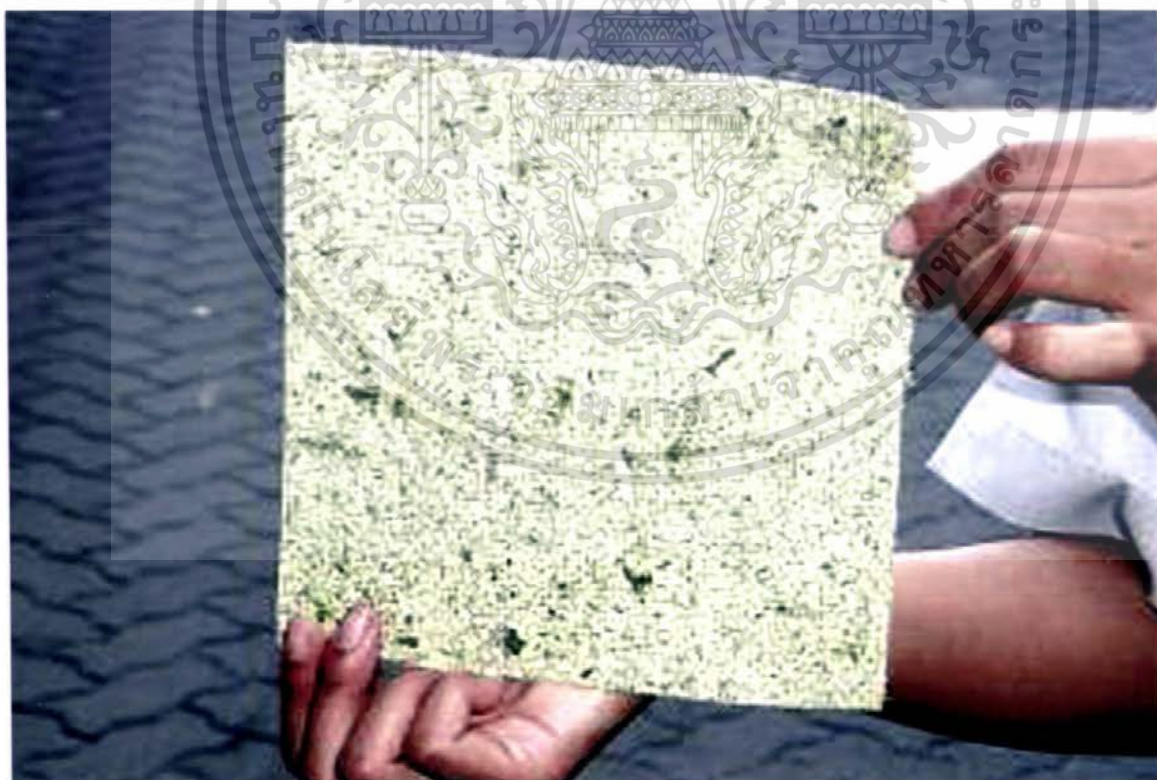
ภาพที่ 13 ทากระดาษจากเตยหอมด้วยพาราฟิน กาวน้ำ กาวลาเทก หรือกาวแป้งเปียก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 14 นำไปฝังลมให้แห้ง

11. จากนั้นก็จะได้กระดาษจากเตยหอมตามที่ต้องการ



ภาพที่ 15 กระดาษจากเตยหอมที่ได้ตามต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. นำกระดาษที่ได้ไปบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะพื้นผิว และคุณสมบัติด้านสี กลิ่น ผิวสัมผัส และความยืดหยุ่น

3.3 สถานที่ที่ใช้ในการทดลอง

ภาควิชาวนผลิตภัณฑ์ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพมหานคร และภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.4 ระยะเวลาในการดำเนินงาน

ตั้งแต่เดือน มิถุนายน 2547 - เดือน มีนาคม 2548



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการดำเนินงานและวิจารณ์ผล

4.1 ผลการดำเนินงาน

ตารางที่ 1 คุณสมบัติของกระดาษ เมื่อใช้ เชื้อสดบดน้ำหนัก 500 กรัม

ชนิดของสารเคลือบ ผิว	คุณสมบัติกระดาษ				
	ลักษณะสี	ลักษณะกลิ่น	ลักษณะ ผิวสัมผัส	ความยืดหยุ่น	
				เคลือบผิว	ไม่เคลือบผิว
กาวลาเทก	เขียวซีด	ไม่มีกลิ่น	หยาบ ไม่มีขุย ร่วง	มาก	น้อย
กาวน้ำ	เขียวซีด	มีกลิ่น	หยาบมีขุย ร่วงหลุด	มาก	มาก
พาราฟิน	เขียว	ไม่มีกลิ่น	หยาบมีขุย ร่วงหลุด	มาก	มาก
กาวแป้งเปียก	เขียวซีด	ไม่มีกลิ่น	หยาบมีขุย หลุดเล็กน้อย	มาก	น้อย
ไม่เคลือบผิว	เขียว	มีกลิ่น	หยาบมีขุย หลุดออกมา มาก	น้อย	น้อย

จากการอัดกระดาษโดยใช้เชื้อสดบดน้ำหนัก 500 กรัม แล้วเคลือบด้วยสารเคลือบผิวชนิดต่าง ๆ ผลที่ได้

ลักษณะของสี กระดาษเตยหอมที่อัดแล้วไม่เคลือบผิวและเคลือบผิวด้วยพาราฟิน ลักษณะกระดาษจะมีสีเขียวของใบเตย ส่วนกระดาษที่อัดแล้วเคลือบผิวด้วยกาวลาเทก กาวน้ำ และกาวแป้งเปียก ลักษณะสีของกระดาษเตยหอมจะมีสีเขียวซีด

ลักษณะของกลิ่น จากผลพบว่า กระดาษเตยหอมที่ไม่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวและเคลือบผิวด้วยกาวน้ำจะมีกลิ่นของใบเตย ส่วนกระดาษอัดที่เคลือบผิวด้วยกาวลาเทก พาราฟิน และกาวแป้งเปียก จะไม่มีกลิ่นของใบเตย

ลักษณะของผิวสัมผัส จากผลพบว่า กระดาษเตยหอมอัดที่ไม่เคลือบผิวจะมีลักษณะหยาบ และมีขุยหลุดออกมามาก ส่วนการเคลือบผิวด้วยกาวน้ำ พาราฟิน และกาวแป้งเปียก กระดาษจะมีลักษณะหยาบ และมีขุยร่วงหลุด ส่วนการใช้กาวลาเทกกระดาษจะหยาบแต่ไม่มีขุยร่วง ส่วนการเคลือบผิวด้วยกาวแป้งเปียก กระดาษจะหยาบมีขุยหลุดเล็กน้อย

ลักษณะความยืดหยุ่น จากผลพบว่า กระดาษอัดที่ไม่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวจะมีความยืดหยุ่นน้อย เมื่อจับม้วนจะแตกหักได้ง่าย ส่วนกระดาษเคลือบผิวด้วยกาวลาเทก กาวแป้งเปียก พาราฟิน และกาวน้ำด้านที่เคลือบผิวจะมีความยืดหยุ่นมาก เมื่อจับม้วนจะจะไม่แตกหัก ส่วนอีกด้านของกระดาษที่ไม่เคลือบด้วยสารเคลือบผิวเมื่อจับม้วนกระดาษจะแตกหักได้ง่าย

ตารางที่ 2 คุณสมบัติของกระดาษ เมื่อใช้เย็บคดหนึ่ง หน้าหนัก 500 กรัม

ชนิดของสารเคลือบ ผิว	คุณสมบัติกระดาษ				
	ลักษณะสี	ลักษณะกลิ่น	ลักษณะ ผิวสัมผัส	ความยืดหยุ่น	
				เคลือบผิว	ไม่เคลือบผิว
กาวลาเทก	น้ำตาลเข้ม	มีกลิ่น เล็กน้อย	หยาบ ไม่มีขุย หลุดร่วง	มาก	น้อย
กาวน้ำ	น้ำตาล	มีกลิ่น เล็กน้อย	หยาบมีขุย หลุดเล็กน้อย	มาก	น้อย
พาราฟิน	น้ำตาลเข้ม	มีกลิ่นมาก	ไม่หยาบมีขุย หลุดออกมา เล็กน้อย	มาก	น้อย
กาวแป้งเปียก	น้ำตาลเข้ม	มีกลิ่นมาก	หยาบมีขุย หลุดออกมา เล็กน้อย	มาก	น้อย
ไม่เคลือบผิว	น้ำตาล	มีกลิ่นมาก	หยาบมีขุย หลุดออกมา มาก	น้อย	น้อย

จากการอัดกระดาษโดยใช้เย็บคดหนึ่งหน้าหนัก 500 กรัม แล้วเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวพบว่า

ลักษณะของสี จากผลพบว่า กระดาษเตยหอมอัดที่ไม่เคลือบผิว เคลือบผิวด้วยกาวน้ำ ลักษณะสีของกระดาษเป็นสีน้ำตาล ส่วนการเคลือบผิวด้วย กาวลาเทก กาวแป้งเปียก และ พาราฟินลักษณะสีของกระดาษที่เคลือบผิวจะเป็นสีน้ำตาลเข้ม

ลักษณะของกลิ่น จากผลพบว่า กระดาษเตยหอมที่ไม่เคลือบผิว เคลือบผิวด้วยกาวแป้งเปียก และพาราฟินจะมีกลิ่นของใบเตยติดอยู่มาก ส่วนกระดาษที่เคลือบผิวด้วยกาวน้ำ และกาวลาเทกจะมีกลิ่นของใบเตยติดอยู่น้อย

ลักษณะผิวสัมผัส กระดาษที่ไม่เคลือบผิวจะมีลักษณะหยาบและมีขุยหลุดออกมามาก การเคลือบผิวด้วยพาราฟินกระดาษไม่หยาบมีขุยหลุดออกมาน้อย เคลือบผิวด้วยกาวแป้งเปียก ลักษณะของกระดาษจะหยาบมีขุยหลุดออกมาน้อย ส่วนกระดาษที่เคลือบผิวด้วยกาวน้ำ จะมีลักษณะหยาบ มีขุยหลุดออกมาน้อย การเคลือบผิวด้วยกาวลาเทกมีลักษณะหยาบแต่ไม่มีขุยหลุดร่วงออกมา

ลักษณะความยืดหยุ่น กระดาษที่ไม่เคลือบผิวกระดาษจะมีความยืดหยุ่นน้อย เมื่อจับม้วนงอจะแตกหักได้ง่าย ส่วนการเคลือบผิวด้วยกาวน้ำ กาวลาเทก กาวแป้งเปียก และพาราฟิน ด้านที่เคลือบด้วยสารเคลือบผิวจะมีความยืดหยุ่นมาก สามารถม้วนงอได้ไม่แตกหักง่าย ส่วนอีกด้านของกระดาษที่ไม่เคลือบผิว มีความยืดหยุ่นน้อยไม่สามารถม้วนงอได้ มีลักษณะแตกหักได้ง่าย

ตารางที่ 3 คุณสมบัติของกระดาษ เมื่อใช้เชื้อสคบค น้ำหนัก 700 กรัม

ชนิดของสารเคลือบผิว	คุณสมบัติกระดาษ				
	สี	กลิ่นใบเตย	ลักษณะผิวสัมผัส	ความยืดหยุ่น	
				เคลือบผิว	ไม่เคลือบผิว
1. กาวลาเทก	เขียวซีด	ไม่มี	หยาบ ๆ ไม่มีขุยร่วง	มาก	น้อย
2. กาวน้ำ	เขียวซีด	มี	หยาบ ๆ ไม่มีขุยร่วง	มาก	มาก
3. พาราฟิน	เขียว	ไม่มี	หยาบ ๆ มีขุยร่วงหลุด	มาก	มาก
4. กาวแป้งเปียก	เขียวซีด	ไม่มี	หยาบ ๆ มีขุยหลุดเล็กน้อย	มาก	น้อย
5. ไม่เคลือบผิว	เขียว	มี	หยาบ ๆ มีขุยหลุดเล็กน้อย	น้อย	น้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการอัดกระดาษโดยใช้เยื่อบดสด น้ำหนัก 700 กรัม พบว่า กระดาษที่ได้มีกลิ่นใบเตยติดอยู่ แต่ไม่สามารถพัน หัก ม้วนได้เพราะจะทำให้แตกหักได้ง่าย แต่เมื่อนำมาเคลือบผิวด้วยสารเคลือบชนิดต่าง ๆ ผลที่ได้ดังนี้

ลักษณะของสี กระดาษที่ไม่เคลือบผิว เคลือบผิวด้วยพาราฟินจะมีสีเขียว เคลือบผิวด้วยกาวแป้งเปียก กาวน้ำ และกาวลาเทก ทำให้กระดาษมีลักษณะสีเขียวซีด

ลักษณะกลิ่น กระดาษที่ไม่เคลือบผิวจะมีลักษณะของกลิ่นใบเตยติดอยู่มาก กระดาษที่เคลือบผิวด้วยพาราฟิน กาวแป้งเปียก และกาวลาเทก จะไม่มีกลิ่นของใบเตยติดอยู่ ส่วนการเคลือบผิวด้วยกาวน้ำ ลักษณะของกระดาษที่ได้จะมีกลิ่นใบเตยติดอยู่เล็กน้อย

ลักษณะผิวสัมผัส กระดาษที่ไม่เคลือบผิว และเคลือบผิวด้วยกาวแป้งเปียกจะมีลักษณะหยาบ ๆ มีขุยหลุดร่วงออกมา การเคลือบผิวด้วยพาราฟินจะมีลักษณะหยาบ ๆ มีขุยร่วงหลุด ส่วนการเคลือบผิวด้วยกาวลาเทก ผิวสัมผัสจะมีลักษณะหยาบ ๆ ไม่มีขุยร่วง

ลักษณะความยืดหยุ่น กระดาษที่ไม่เคลือบผิวจะมีความยืดหยุ่นน้อย ส่วนการเคลือบผิวด้วยพาราฟิน กาวแป้งเปียก กาวน้ำ และกาวลาเทก จะมีความยืดหยุ่นมาก กระดาษที่ได้ไม่แตกหักง่าย

ตารางที่ 4 คุณสมบัติของกระดาษ เมื่อใช้เยื่อชนิดหนึ่ง น้ำหนัก 700 กรัม

ชนิดของสารเคลือบผิว	คุณสมบัติกระดาษ				
	สี	กลิ่นใบเตย	ลักษณะผิวสัมผัส	ความยืดหยุ่น	
				เคลือบผิว	ไม่เคลือบผิว
1. กาวลาเทก	น้ำตาลเข้ม	ไม่มี	หยาบมีขุยร่วง	มาก	น้อย
2. กาวน้ำ	น้ำตาลเข้ม	มี	หยาบมีขุยร่วง	น้อย	น้อย
3. พาราฟิน	น้ำตาลเข้ม	ไม่มี	หยาบ ๆ มีขุยร่วงหลุดเล็กน้อย	มาก	น้อย
4. กาวแป้งเปียก	น้ำตาลเข้ม	มี	หยาบเล็กน้อย ไม่มีขุยหลุด	น้อย	น้อย
5. ไม่เคลือบผิว	น้ำตาล	มี	หยาบ ๆ มีขุยหลุดเล็กน้อย	น้อย	น้อย

จากการอัดกระดาษโดยใช้เชื่อบหนึ่ง น้ำหนัก 700 กรัม พบว่า กระดาษที่ได้มีกลิ่นใบเตยติดอยู่ แต่ไม่สามารถพัน หัก ม้วนได้เพราะจะทำให้แตกหักได้ง่าย แต่เมื่อนำมาเคลือบผิวด้วยสารเคลือบชนิดต่าง ๆ ผลที่ได้ดังนี้

ลักษณะของสี กระดาษที่ไม่เคลือบผิวจะมีสีน้ำตาล การเคลือบผิวด้วยพาราฟิน กาวแป้ง กาวน้ำและกาวลาเทก ลักษณะของสีที่ได้จะมีลักษณะเป็นสีน้ำตาลเข้ม

ลักษณะกลิ่น กระดาษที่ไม่เคลือบผิวจะมีลักษณะของกลิ่นใบเตยติดอยู่ กระดาษที่เคลือบผิวด้วยพาราฟิน กาวลาเทกจะไม่มีกลิ่นของใบเตยติดอยู่ ส่วนการเคลือบผิวด้วยกาวน้ำและกาวแป้งเปียกลักษณะของกระดาษจะมีกลิ่นใบเตยติดอยู่เล็กน้อย แต่จะได้กลิ่นของสารเคลือบผิวที่เคลือบกระดาษมากกว่ากลิ่นของใบเตย

ลักษณะผิวสัมผัส กระดาษที่ไม่เคลือบผิว การเคลือบผิวด้วยพาราฟินจะมีลักษณะผิวสัมผัสหยาบ ๆ มีขุยร่วนหลุดเล็กน้อย การเคลือบผิวด้วยกาวน้ำ กาวลาเทกจะมีลักษณะหยาบ มีขุยร่วน การเคลือบผิวด้วยกาวแป้งเปียก มีลักษณะหยาบเล็กน้อยไม่มีขุยหลุดร่วน

ลักษณะความยืดหยุ่น กระดาษที่ไม่เคลือบผิว เคลือบผิวด้วยกาวน้ำ กาวแป้งเปียก มีความยืดหยุ่นน้อย เมื่อจับม้วนงอ จะมีลักษณะแตกหักง่ายกว่าการเคลือบด้วยพาราฟิน กาวลาเทก จะมีความยืดหยุ่นมากกว่า เมื่อม้วนงอจะมีลักษณะไม่แตกหักง่าย ส่วนด้านที่ไม่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบจะมีลักษณะยืดหยุ่นน้อย เมื่อจับม้วนงอจะมีลักษณะแตกหักง่ายกว่ากระดาษด้านที่เคลือบผิว

4.2 วิจารณ์ผล

ในการผลิตกระดาษจากเศษหอยให้เหมาะสมในการใช้งาน โดยการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว ชนิดต่างๆ ผลที่ได้ คือ กระดาษเศษหอยที่ได้ยังมีฝุ่นละอองอยู่กลิ่นของกระดาษที่ได้มีน้อย หรือไม่กลิ่นเลย เนื่องจากใช้วัสดุในการเคลือบผิวมากเกินไปทำให้สีของกระดาษซีดลงหรือเปลี่ยนแปลงอาจเป็นเพราะระยะเวลาในการอัดร้อนมากหรือน้อยเกินไป และการใช้วัสดุเคลือบผิวก็มีผลทำให้สีของกระดาษที่ผลิตได้เปลี่ยนแปลงไปด้วย ขนาดของกระดาษหนาหรือบางเกินไปไม่สม่ำเสมอ อาจเป็นเพราะว่าปริมาณเชื้อที่ใช้ น้อยหรือมากเกินไป เวลาที่ใช้ในการอัดร้อนไม่เหมาะสม ก่อนการอัดร้อนไม่ได้เข้าเครื่องอัดเย็นก่อนเข้าเครื่องอัดร้อน การนึ่งเชื้อกระดาษแล้วบดเชื้อจะทำให้ได้ลักษณะสีของกระดาษเปลี่ยนแปลงไปจากสีเขียว ได้สีใหม่ ปริมาณการเคลือบด้วยสารเคลือบผิวมากเกินไปหรือน้อยเกินไปก็มีผลต่อคุณสมบัติด้านสี และกลิ่น ผิวสัมผัส และความยืดหยุ่นของแผ่นกระดาษ อีกทั้งแผ่นกระดาษที่ได้ยังไม่แข็งแรงพอ ถ้าถูกกระทบก็อาจทำให้กระดาษแตกหัก และมีฝุ่นละอองหลุดร่วงออกมา หากกระดาษเปียกน้ำก็จะทำให้กระดาษเปื่อยยุ่ยได้ง่าย ถ้านำไปใช้งานไม่เหมาะสมหรือไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ในการศึกษา

ครั้งนี้ กระดาษเตยหอมที่ผลิตได้จากการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว ไปทดลองใช้งาน กระดาษที่เคลือบด้วย กาวน้ำ พาราฟิน กาวลาเทก และกาวแป้งเปียก สามารถนำไปทำกรอบรูป กล่องทิชชูได้ แต่ จะ ทำให้คุณสมบัติของสี และ กลิ่นเปลี่ยนไป เช่น อาจจะได้กลิ่นของสารเคลือบผิวที่เคลือบผิวกระดาษหลังจากเคลือบวัสดุเคลือบผิวแล้ว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

เตยหอมเป็นพืชที่รู้จักกันดีของคนไทย เพราะว่ามันมาใช้ประโยชน์ได้สารพัดอย่าง ประชาชนส่วนใหญ่จะนำน้ำเตยหอมมาต้มเป็นน้ำสมุนไพร บำรุงร่างกาย บำรุงหัวใจ นอกจากนี้ น้ำใบเตยยังสามารถนำมาทำเป็นสีผสมอาหาร ทำให้อาหารน่ารับประทาน สำหรับกากที่เหลือจากการคั้นเอาน้ำแล้วยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อีก เช่น การทำกระดาษ และทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ อาทิ กรอบรูป โคมไฟ กล้องทิวชู่ เป็นต้น จึงนำได้ว่าเตยหอม เป็นสมุนไพรที่มีคุณค่าต่อคนไทยเป็นอย่างยิ่ง

การผลิตกระดาษจากเตยหอมให้เหมาะสมในการใช้งานมีขั้นตอนการทำ 2 ขั้นตอน คือ การอัดเยื่อ และการอัดร่อน และมีวิธีการทำ 2 แบบ คือ ใช้เยื่อสดบด และเยื่อบดหนึ่ง จากนั้นก็นำไปเคลือบด้วยสารเคลือบผิว 4 ชนิด คือ กาวน้ำ กาวลาเทก พาราฟิน และกาวแป้งเปียก เมื่อได้กระดาษที่เสร็จแล้วก็นำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ อาทิ เช่น กรอบรูป โคมไฟ กล้องทิวชู่ เป็นต้น

การผลิตกระดาษจากเตยหอม วิธีการทำ คือ ทำการรวบรวมใบเตยแล้วล้างให้สะอาดนำมาม้วนเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาดประมาณ 1 ซม. จากนั้นนำไปนึ่งเยื่อก่อนนำเข้าเครื่องบด หรือโดยการหั่นแล้วนำเข้าเครื่องบด จากนั้นเยื่อจะไหลออกมาจากด้านล่างของเครื่อง และได้เส้นใยตามที่ต้องการ นำเยื่อที่ได้จากการบดมากรอง โดยเทลงในแผ่นกรอง หลังจากนั้นให้ชั่งน้ำหนักเยื่อสดบด และเยื่อบดหนึ่งประมาณ 500 และ 700 กรัม นำเยื่อที่ได้ไปตีเยื่อให้ละลายเป็นเนื้อเดียวกันในน้ำโดยใช้เครื่องตีเยื่อ จากนั้นนำเส้นใยที่ได้ไปเทลงในเครื่องทำแผ่นจะได้แผ่นเยื่อเปียกขนาด 35x35 ซม. นำเยื่อเปียกที่ได้มาทำการอัดเยื่อ เพื่อเป็นการไล่น้ำออกจากแผ่น จากนั้นนำไปอัดร่อน กระดาษที่ได้จะมีขนาดความหนาประมาณ 0.7 - 0.9 มม. และ 1.0- 1.3 มม. แต่ยังไม่เหมาะสมในการใช้งาน เนื่องจากมีการแตกหักของกระดาษและเป็นขุยหลุดร่วง นำกระดาษที่ได้ไปทดลองทาด้วยวัสดุเคลือบผิว ได้แก่ กาวน้ำ กาวลาเทก กาวแป้งเปียก และพาราฟิน แล้วนำไปผึ่งลมให้แห้งก็จะได้กระดาษจากเตยหอมที่เหมาะสมกับการใช้งาน

จากการอัดกระดาษโดยใช้เยื่อสดบด และเยื่อบดหนึ่งน้ำหนัก 500 และ 700 กรัม หลังจากที่ได้เคลือบผิวด้วยวัสดุเคลือบผิว 4 ชนิด ได้แก่ กาวน้ำ กาวลาเทก กาวแป้งเปียก และพาราฟิน ปรากฏว่าแผ่นกระดาษที่ได้มีลักษณะสีที่ได้จากการใช้เยื่อสดบดจะมีสีเขียวซีด และการใช้เยื่อบดหนึ่งจะได้

สีน้ำตาล เมื่อเคลือบผิวด้วยกาวลาเทก ส่วนใหญ่ลักษณะของกลิ่นใบเตยจะไม่มีกลิ่น ผิวสัมผัสจะหยาบ ไม่มีขุยหลุดร่วง มีความยืดหยุ่นมาก เคลือบผิวด้วยกาวน้ำ ส่วนใหญ่ลักษณะของกลิ่นใบเตยจะมีกลิ่นผิวสัมผัสจะหยาบ มีขุยหลุดร่วง มีความยืดหยุ่นมาก เคลือบผิวด้วยพาราฟิน ส่วนใหญ่ลักษณะของกลิ่นใบเตยจะไม่มีกลิ่น ผิวสัมผัสจะหยาบ มีขุยหลุดร่วง มีความยืดหยุ่นมาก เคลือบผิวด้วยกาวแป้งเปียก ส่วนใหญ่ลักษณะของกลิ่นใบเตยจะมีกลิ่น ผิวสัมผัสจะหยาบ มีขุยหลุดร่วงเล็กน้อย มีความยืดหยุ่นมาก สำหรับแผ่นกระดาษที่ไม่เคลือบผิว ลักษณะของกลิ่นใบเตยจะมีกลิ่นมาก ลักษณะผิวสัมผัสหยาบ มีขุยหลุดออกมามาก ความยืดหยุ่นน้อย จากแผ่นกระดาษที่ได้ถือได้ว่าสามารถนำไปใช้ให้เหมาะสมกับการใช้งานได้ โดยจะเห็นได้จากการนำไปทำผลิตภัณฑ์คือ กรอบรูป กล่องทิชชู โคมไฟ เป็นต้น จากการศึกษาพบว่าวัสดุเคลือบผิวสามารถเป็นตัวเชื่อมทำให้กระดาษไม่แตกหัก เป็นขุยหลุดร่วง ดังนั้นกระดาษเตยหอมจึงมีประโยชน์หลายด้าน แล้วแต่ว่าจะนำไปประยุกต์ใช้

5.2 ปัญหาอุปสรรค

ปัญหาของการศึกษาการผลิตกระดาษให้เหมาะสมในการใช้งาน พบว่า

1. ปัญหาของการเดินทางไปสถานที่ที่ปฏิบัติงานไม่สะดวกและอยู่ไกล
2. วัสดุอุปกรณ์ที่นำไปปฏิบัติไม่เพียงพอ เช่น ตะแกรง กะละมัง
3. สถานที่จัดในการจัดซื้อวัสดุในการผลิตกระดาษ ได้แก่ เตยหอม หาจัดซื้อได้ไม่สะดวกมากนัก
4. ระยะเวลาในการปฏิบัติมีจำกัด เนื่องจากผู้ปฏิบัติอยู่ห่างไกลสถานที่ไปปฏิบัติงาน อีกทั้งสถานที่ปฏิบัติงานเป็นสถานที่ราชการมีเวลากำหนดในการให้บริการ
5. ระยะเวลาในการอัดกระดาษด้วยความร้อนมากเกินไป แผ่นกระดาษที่อัดด้วยความร้อนเกิดความเสียหาย เนื่องจากติดตะแกรงรองอัดแผ่นกระดาษ
6. การใช้วัสดุหรือสารเคลือบผิวกระดาษใช้มากหรือน้อยเกินไป เนื่องจากไม่ได้ควบคุมมาตรฐานการใช้สารเคลือบผิว
7. ระยะเวลาในการบดน้ำเยื่อมากเกินไป ทำให้ลักษณะสีของแผ่นกระดาษซีด
8. การบันทึกผลข้อมูลหลังจากการเก็บผลเพียง 1 ครั้ง ทำให้ผลที่ได้ไม่ชัดเจน
9. การหั่นใบเตยมีขนาดประมาณ 1 ซม. ใหญ่เกินไปทำให้เยื่อของใบเตยที่บดไม่ละเอียดและปนกับเยื่อกระดาษที่ละเอียด ทำให้กระดาษที่ได้มีลักษณะหยาบ

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการวางแผนและศึกษาเส้นทางก่อนเดินทาง และเตรียมตัวให้พร้อมเพื่อป้องกันความผิดพลาด
2. ควรมีการจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ให้พร้อมก่อนการปฏิบัติงาน
3. สำรองและศึกษาแหล่งในการจัดซื้อหาวัสดุในการผลิตก่อนการปฏิบัติ
4. ควรมีการวางแผนเดินทางไปปฏิบัติงานให้รวดเร็วเพื่อใช้เวลาในการปฏิบัติงานให้คุ้มค่า ควรเตรียมความพร้อมก่อนการปฏิบัติงานจัดเตรียมหาซื้อวัสดุอุปกรณ์ให้พร้อม
5. ควรมีการกำหนดเวลาในการอัดกระดาษด้วยความร้อน ให้แน่นอนเพราะจะช่วยให้ได้แผ่นกระดาษที่มีคุณสมบัติที่ดี หรือไม่ก่อนการปฏิบัติควรมีการทดลองก่อน เพื่อหาระยะเวลาในการอัดให้เหมาะสม
6. ก่อนการอัดกระดาษด้วยความร้อนควรมีการหาวัสดุเคลือบผิวตะแกรงรองอัดกระดาษก่อนอัดกระดาษ
7. ควรมีการกำหนดปริมาณการใช้วัสดุเคลือบผิวตะแกรงก่อนอัดกระดาษให้ชัดเจน ควรมีการตรวจปริมาณของสารเคลือบผิว หรือมีการกำหนดปริมาณ การใช้สารเคลือบผิวให้ชัดเจน
8. ควรมีการกำหนดระยะเวลาในการบดน้ำเยื่อให้ชัดเจน เพื่อไม่ให้ลักษณะของกระดาษที่ได้ชื้นมากเกินไป
9. ควรมีการเก็บรายละเอียด จดบันทึกข้อมูลทุกขั้นตอน และควรบันทึกผล 2-3 ครั้ง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจน
10. ควรหั่นใบเตยให้มีขนาดเล็กที่สุดเท่าที่จะหั่นได้ เพื่อป้องกันเศษใบเตยติดกับเครื่องบดเยื่อ และเครื่องปั่นเยื่อได้ เครื่องอาจชำรุดเสียหายได้

บรรณานุกรม

โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา. 2546 .“วิจัยและพัฒนา.” การทำกระดาษสา. แหล่งที่มา:

<http://www.kanchanapisek.or.th/kp1/data/40/index.html>. 27 เมษายน 2547.

จารุพันธ์ ทองแถม. 2526 . สับปะรดและอุตสาหกรรมสับปะรดในประเทศไทย.

กรุงเทพฯ : อักษรพิทยา. 20 น.

ดวงรัตน์ เชี่ยวชาญวิทย์. แหล่งที่มา: www.google.com. 19 เมษายน 2547.

นันทวัน นุชยะประภัสร์. 2541 . สมุนไพรพื้นบ้าน. กรุงเทพฯ:ประชาชน จำกัด.141 น.

ประวิทย์ สรณีนาก. 2546 . พืชสมุนไพร.เตยหอม.แหล่งที่มา :<http://web.ku.ac.th/agi/gusmine/>
9 ตุลาคม 2546.

ภูมิพิชญ์ สุชาวรรณ และปรีชา กาบแก้ว. 2542 . พืชสมุนไพรเป็นยา เล่ม 7. กรุงเทพฯ:

อักษรานิพัฒน์. 365 น.

มณีทิพย์ ชั่วกึ่ง. 2542 . การผลิตกระดาษจากธูปฤๅษีในระดับครัวเรือน. กรุงเทพฯ :ปัญหาพิเศษ

ปริญญาตรี ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

35 น.

วรภัทร ถักนทินวงศ์. 2540 . “กระดาษจากใบสับปะรดอุตสาหกรรมในครัวเรือน”. วารสารเกษตร

ก้าวหน้า. ปีที่ 13 เล่ม 4 (ตุลาคม – ธันวาคม 2541). น. 16 –20 .

วันที สว่างอารมณ์ . 2542.” เอกสารคำสอน “ รายวิชาเครื่องเทศและพืชสมุนไพร. ภาควิชาชีว

วิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏสมเด็จพระเจ้าพระยา. กรุงเทพฯ: 341 น.

โสภณัฐ เวทยสุภรณ์. 2546 . การทำกระดาษสา. ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. แหล่งที่มา : <http://techno.msu.ac.th/bt/file/repaper.doc>

2 ธันวาคม 2546.

สมชา อานคำปิ่น. 2537 . การออกแบบประเมินเครื่องตีแยกจากใบสับปะรด. วิทยานิพนธ์

ปริญญาโท วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ และคณะ. 2547. หลักการเลี้ยงและขยายพันธุ์ผึ้งในประเทศไทย. แหล่งที่มา

:<http://kanchanapisek.or.th/kp1/data/36/cndllkw12.htm>. 30 มิถุนายน 2547.

สุนันทา หินกอง และกาญจนา โสภากุล. 2546. การผลิตกระดาษเตยหอม.

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

18 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสาวณีย์ ฉัตรพัฒน์วงศ์ และคณะ .2540 .แนวทางการผลิตกระดาษจากใบสับปะรด.

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีชนบท คณะวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต .

อัจฉราพร ไสยะสุด.2546 .ความรู้เรื่องผ้า. กรุงเทพฯ : เทคนิค 19 การพิมพ์. 20 น.

Web:<http://google.com>. 21 มกราคม 2547.

<http://www.ku.ac.th/agi/jasmine>. 27 เมษายน 2547.

<http://www.school.net.th/library/snet3/kung/unlead/Isomer reform htm>. 30 มิถุนายน 2547.

<http://www.thaitambon.com>. 11 กุมภาพันธ์ 2548.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก
ภาพเกี่ยวกับการศึกษาวิธีการผลิตกระดาษเตยหอมให้เหมาะสมในการใช้งาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

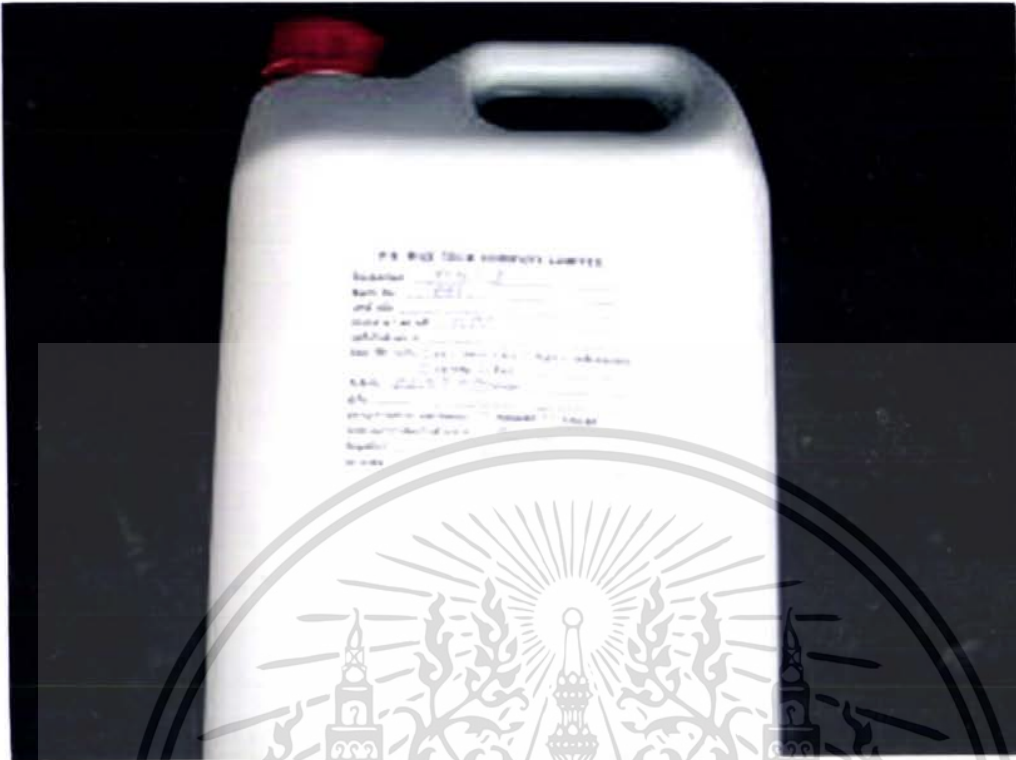


ภาพที่ 1 การนำใบเตยที่หั่นแล้วไปตากแดดหรือนำไปผึ่งลมให้แห้งสนิทหลังจากการทดลองแล้วนำไปเก็บไว้สำหรับการอัดกระดาษต่อไปอีก



ภาพที่ 2 เป็นการเตรียมเนื้อเชื้อใบเตยหอมที่บดละเอียด กรองเชื้อแล้วชั่งน้ำหนักเพื่อลดเวลาในการนำไปทำเป็นแผ่นกระดาษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

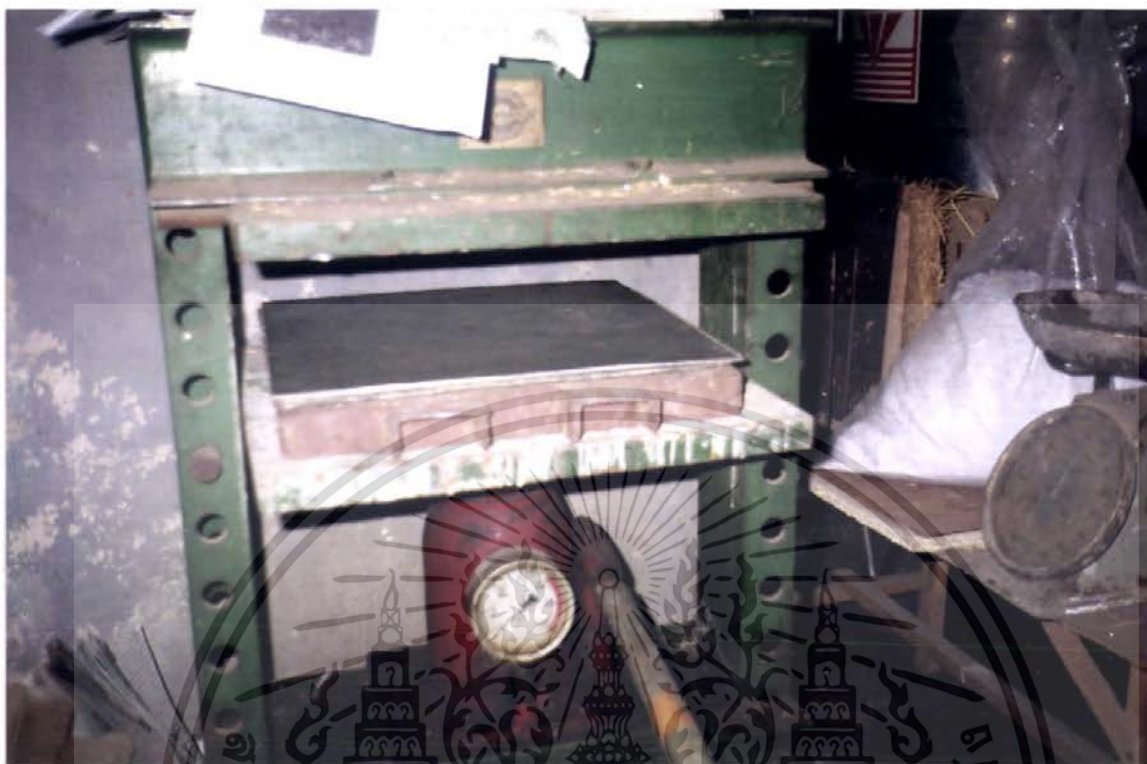


ภาพที่ 3 วัสดุเคลือบผิว (พาราฟิน)



ภาพที่ 4 ภาพเครื่องบดน้ำเชื่อมกระดาษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

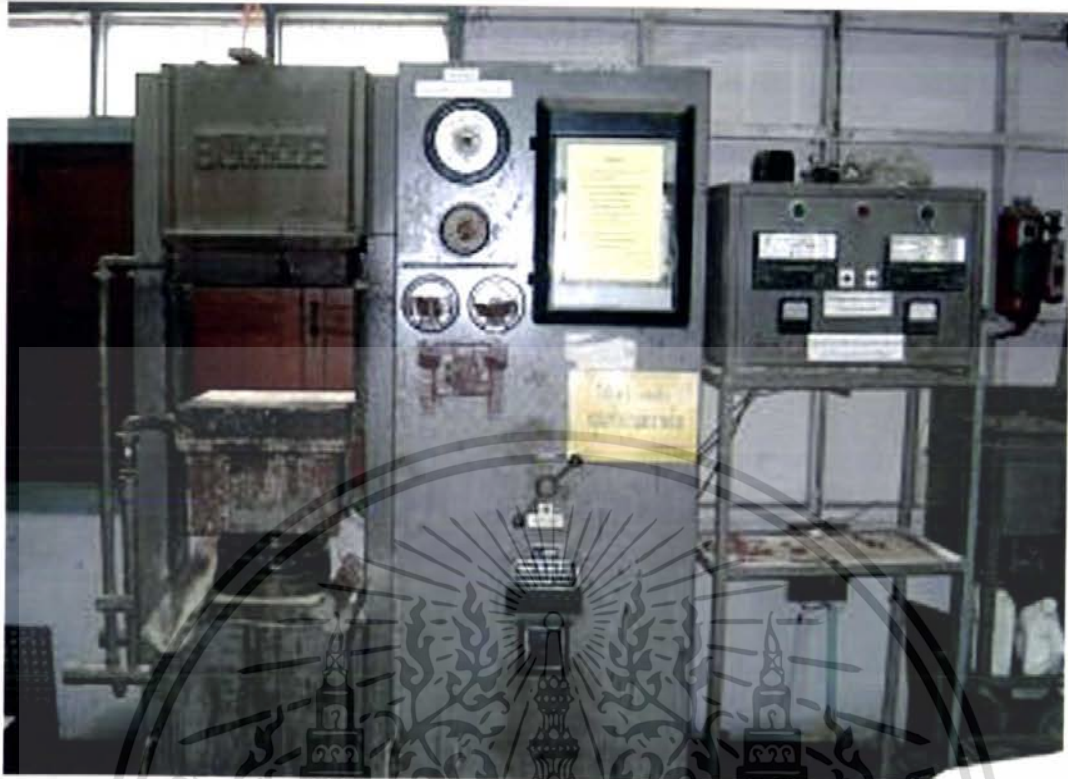


ภาพที่ 5 ภาพเครื่องอัดเข็น



ภาพที่ 6 เครื่องฟอรัมแผ่นกระดาษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 เครื่องอัดรีด



ภาพที่ 8 เครื่องบดเชื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากแผ่นกระดาษที่ทำ



ภาพที่ 10 ทีมงานที่ทำการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 คณะครูอาจารย์และทีมงานที่ทำการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข
หนังสือราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 4927

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

พฤษภาคม 2547

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน คณบดี คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ด้วย นางสาวลำพูน ยิ่งดี นางสาวลำลี บำเหน็จ และนายเสาร์ แก้วสุริย์ นักศึกษาหลักสูตรต่อเนื่อง
ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์จะทำการศึกษาค้นคว้าประกอบการ
ทำปัญหาพิเศษเรื่อง “ศึกษาวิธีการผลิตกระดาษเตยหอมให้เหมาะสมในการใช้งาน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ในการขอถ่ายภาพเกี่ยวกับวิธีการผลิต
กระดาษเตยหอม เพื่อนำมาประกอบการศึกษาวิชาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณ
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ รวีวรรณ ชินะตระกูล)

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

โทร. 0-2737-3000 ต่อ 3699, 6072

โทรสาร 0-2326-4324

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศษ 0524.04/ 1496

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

47

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

20 เมษายน 2547

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน คณบดี คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ด้วย นางสาวลำพูน ยิ่งดี และคณะ นักศึกษาหลักสูตรต่อเนื่อง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยี
การเกษตร-การผลิตพืช ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความประสงค์จะทำการศึกษาค้นคว้าประกอบการทำปัญหาพิเศษเรื่อง “ศึกษาการผลิต
กระดาษเตยหอมเพื่อให้เหมาะสมในการใช้งาน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ในการขอข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตกระดาษ
และการสาธิตการทำกระดาษจากเตยหอมรวมทั้งห้องปฏิบัติงานไม้เพื่อนำมาประกอบการศึกษาวิชาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณ
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านพัฒนาและด้านกิจการนักศึกษา

รักษาราชการแทนคณบดี

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

โทร. 0-2737-3000 ต่อ 3699, 6072

โทรสาร 0-2326-4324

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้