



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการย่อย : ชุดที่ 1

การศึกษาวิธีการแยกเส้นใยจากก้านใบบัวหลวง
สายพันธุ์พระราชินีและความเป็นไปได้ในการนำเส้นใยมา
ผลิตเป็นเส้นด้าย

**The Exploration of the Separation of Fiber Method From
Nelumbo Nucifera Gaertn (Lotus)
Leaf Stalk and Examining the Development
of Lotus Fiber into Thread**

กันยายน 2553

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการย่อย : ชุดที่ 1

การศึกษาวิธีการแยกเส้นใยจากก้านใบบัวหลวง
สายพันธุ์พระราชินีและความเป็นไปได้ในการนำเส้นใยมา
ผลิตเป็นเส้นด้าย

The Exploration of the Sseparation of Fiber Method From
Nelumbo Nucifera Gaertn (Lotus)
Leaf Stalk and Examining the Development
of Lotus Fiber into Thread

ภายใต้โครงการวิจัยเรื่อง
“พัฒนาการของบัวไทยในงานพื้นฐานอุตสาหกรรม”

“Development of Thai Lotus in Basic Industrial”

คณะผู้วิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อ้อยทิพย์	ผู้พัฒนา	(หัวหน้าโครงการ)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์มาลา	ฤทธิณี	(ผู้วิจัยร่วม)
นางสุทธิลา	สวนาพร	(ผู้วิจัยร่วม)
นางสาวเฉลียว	หมัดอ๊ว	(ผู้วิจัยร่วม)

สังกัด

สาขาวิชาสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

บทคัดย่อ

การศึกษาวิธีการแยกเส้นใยจากก้านใบบัวหลวงสายพันธุ์พระราชินี และความเป็นไปได้ในการนำเส้นใย มาผลิตเป็นเส้นด้าย โดยทำการศึกษาวิธีการแยกเส้นใย 3 วิธี ดังนี้ วิธีที่หนึ่ง แยกเส้นใยจากก้านใบบัวหลวงสายพันธุ์พระราชินี โดยการหมักในน้ำซี้ถ้าเป็นเวลา 17 วัน วิธีที่สอง แยกเส้นใยจากก้านใบบัวหลวงสายพันธุ์พระราชินี โดยการต้มในน้ำซี้ถ้าเป็นเวลา 1 ชั่วโมง ที่ระดับความเข้มข้น 5%, 10% และ 15% ตามลำดับ และวิธีที่สาม แยกเส้นใยจากก้านใบบัวหลวงสายพันธุ์พระราชินี โดยการต้มในสารละลายโซดาไฟเป็นเวลา 20 นาที ที่ระดับความเข้มข้น 1% , 2% , 3% , 5% และ 7% ตามลำดับ

จากการทดลองศึกษาวิธีการแยกเส้นใยทั้ง 3 วิธี พบว่า เส้นใยจากก้านใบบัวหลวงสายพันธุ์พระราชินี ที่แยกเส้นใยโดยการต้มในสารละลายโซดาไฟเป็นเวลา 20 นาที ที่ระดับความเข้มข้น 2% มีผิวสัมผัสอ่อนนุ่มมีสีเหลืองอ่อน และได้ปริมาณเส้นใย 2.34% เส้นใยมีค่าความยาวเฉลี่ย เท่ากับ 17.34 นิ้ว หรือประมาณ 78.8% ต่อความยาวของก้านใบบัวหลวงที่มีความยาวโดยประมาณ 22 นิ้ว ส่วนผลการศึกษาค่าเฉลี่ยความแข็งแรงต่อแรงดึง 143.218 Cn และค่าเฉลี่ยการยืดตัวของเส้นใย เท่ากับ 1.674 mm

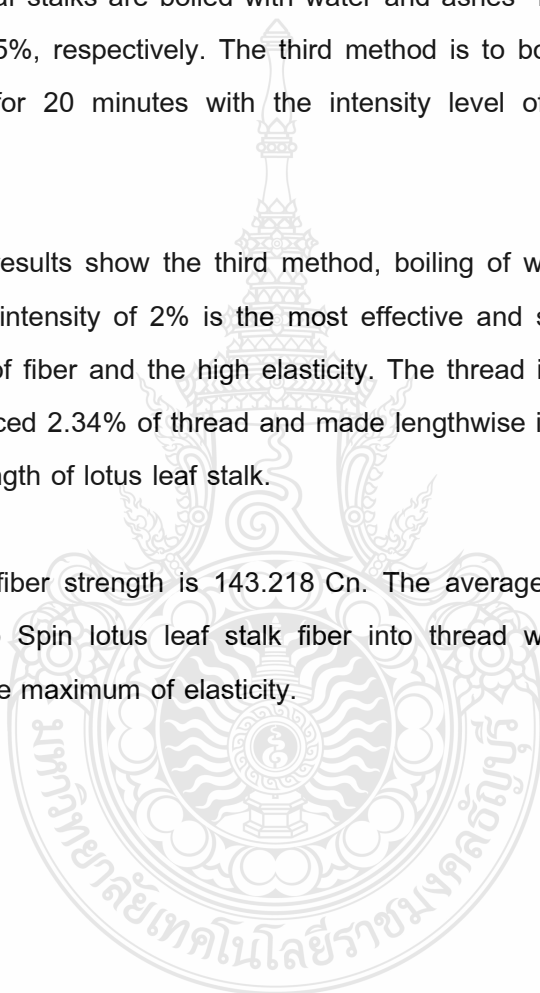
เมื่อนำเส้นใยจากก้านใบบัวหลวงสายพันธุ์พระราชินีที่ได้จากวิธีการแยกเส้นใยดังกล่าว ข้างต้นไปปั่นเป็นเส้นด้าย พบว่า มีความสามารถในการปั่นเป็นเส้นด้ายได้ และสมบัติทางโครงสร้างของเส้นด้ายที่ได้จากการปั่น มีค่าแรงดึงขาด เท่ากับ 13.93 นิวตัน และมีการยืดตัวขณะขาดเท่ากับ 2.85 %

Abstract

This research investigates the three different methods of separation of fiber from *Nelumbo nucifera Gaertn* (Lotus) leaf stalk and examining the development of Lotus fiber into thread. First method is done by fermenting Lotus leaf stalks in water with ashes for 17 days. Second method, lotus leaf stalks are boiled with water and ashes for 1 hour with the intensity level of 5%, 10% and 15%, respectively. The third method is to boil lotus leaf stalks in water and sodium hydroxide for 20 minutes with the intensity level of 1%, 2%, 3%, 5% and 7% respectively.

The preliminary results show the third method, boiling of water and sodium hydroxide for 20 minutes with the intensity of 2% is the most effective and suitable method in order to obtain the good quality of fiber and the high elasticity. The thread is tender and soft with light yellow colour. It is produced 2.34% of thread and made lengthwise into 17.34 inches or 78.8% per 22 inches of the length of lotus leaf stalk.

The average of fiber strength is 143.218 Cn. The average of elasticity is 1.674 mm. There is a possibility to Spin lotus leaf stalk fiber into thread which has 13.93 Newton of strength and 2.85% of the maximum of elasticity.

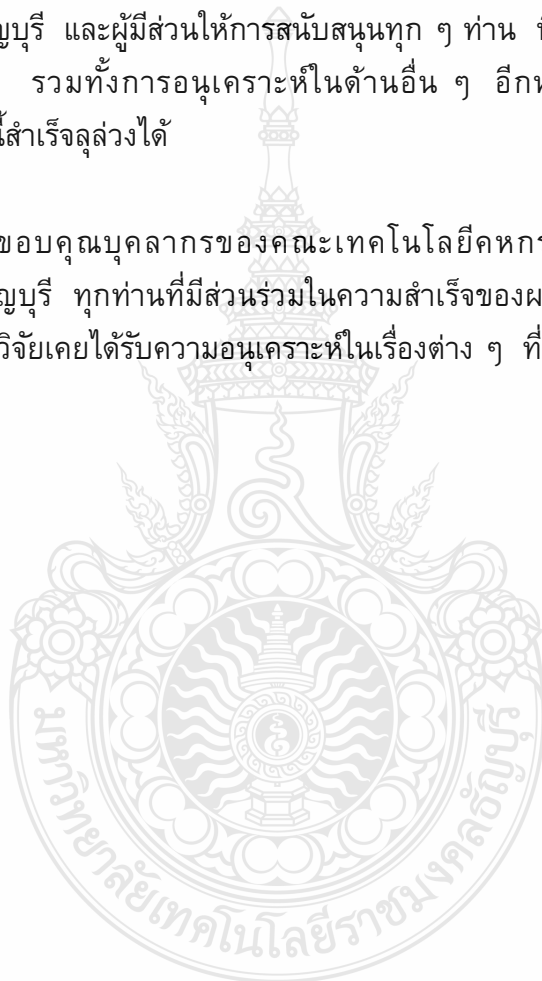


กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิธีการแยกเส้นใยจากก้านใบบัวหลวงสายพันธุ์พระราชินีและความเป็นไปได้ในการนำเส้นใยมาผลิตเป็นเส้นด้าย เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเรื่อง พัฒนาการของบัวไทยในพื้นที่ฐานงานอุตสาหกรรม ในการนี้คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คณะผู้บริหารงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี และผู้มีส่วนให้การสนับสนุนทุก ๆ ท่าน ที่จัดสรรงบประมาณสนับสนุนให้ดำเนินการวิจัยได้ รวมทั้งการอนุเคราะห์ในด้านอื่น ๆ อีกหลายประการ จึงทำให้การดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้

ในทำนองนี้ ขอขอบคุณบุคลากรของคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ทุกท่านที่มีส่วนร่วมในความสำเร็จของผลงานวิจัย รวมถึงการจัดทำเอกสารฉบับนี้ที่คณะผู้วิจัยเคยได้รับความอนุเคราะห์ในเรื่องต่าง ๆ ที่อาจไม่ได้กล่าวถึงมา ณ ที่นี้

คณะผู้วิจัย
กันยายน 2553



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
Abstract	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญ	(4)
สารบัญตาราง	(7)
สารบัญภาพ	(11)
บทที่ 1 บทนำ	
ความสำคัญ และที่มาของการวิจัย	1
วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	3
ขอบเขตของงานวิจัย	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	
ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับบัว	4
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของบัวหลวง	9
การจำแนกชั้นทางวิทยาศาสตร์ของบัวหลวง	13
การจำแนกพันธุ์บัวหลวง	13
วิธีการปลูกบัวหลวง	14
การขยายพันธุ์บัวหลวง	16
ปัจจัยที่สำคัญในการปลูกบัว	16
การดูแลรักษา	17
เส้นใยธรรมชาติจากพืช	19
การจำแนกเส้นใยธรรมชาติจากพืช	20
สมบัติของเส้นใยธรรมชาติจากพืช	21
การตรวจสอบเพื่อหาสมบัติของเส้นใย	21
การแยกเส้นใยธรรมชาติจากพืช	26

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
เส้นด้าย	38
ประวัติความเป็นมา	39
กรรมวิธีการผลิตเส้นด้าย	39
การเข้าเกลียวเส้นด้าย	41
ขนาดของเส้นด้าย	44
การทดสอบสิ่งทอ	46
องค์ประกอบการทดสอบสิ่งทอ	46
ประโยชน์ของการทดสอบสิ่งทอ	47
การแบ่งประเภทของการทดสอบสิ่งทอ	47
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ	
อุปกรณ์	48
วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมีที่ใช้ในการดำเนินงาน	48
วิธีการ	52
การเตรียมกำนันบัวก่อนกรรมวิธีการแยกเส้นใย	53
การแยกเส้นใย	53
การเตรียมเส้นใยก่อนนำไปปั่นเป็นเส้นด้าย	60
การปั่นเกลียวเส้นด้าย	62
การทดสอบเส้นด้าย	63
บทที่ 4 ผลและวิจารณ์	
ผล	64
การเปรียบเทียบผลของลักษณะเส้นใยที่ได้จากการแยกเส้นใย 3 วิธี	64
การเปรียบเทียบผลการวัดความยาวและน้ำหนักเส้นใยที่ได้จากการแยกเส้นใย 3 วิธี	67
การหาปริมาณของเส้นใยที่ได้จากการแยกเส้นใย 3 วิธี	69
การหาเปอร์เซ็นต์ของเส้นใยที่ได้เมื่อเทียบกับปริมาณเส้นใย	71
การทดสอบค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงและการยืดตัวของเส้นใย	72

สารบัญญัตราสาร

ตารางที่	เรื่อง	หน้า
2.1	อธิบายตัวอย่างรูปร่างของเส้นใยเซลลูโลสเมื่อวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์	21
2.2	แสดงค่าความถ่วงจำเพาะและความหนาแน่นของเส้นใยเซลลูโลส	23
2.3	การดูดความชื้นของเส้นใยเซลลูโลส	24
2.4	สมบัติทั่วไปของเส้นใยเซลลูโลส	26
2.5	แสดงตัวอย่างค่าของสารที่มีค่า pH ในระดับต่างๆ	31
4.1	แสดงผลการทดลองการหมักก้านใบบัวหลวงในน้ำจืด ใช้เวลา 17 วัน ใช้ระดับความเข้มข้น 5 %, 10 % และ 15 %	65
4.2	แสดงผลการทดลองการต้มก้านใบบัวหลวงในน้ำจืด ใช้เวลา 1 ชั่วโมง ใช้ระดับความเข้มข้น 5 %, 10 % และ 15 %	65
4.3	แสดงผลการทดลองการต้มก้านใบบัวหลวงในโซดาไฟ ใช้เวลา 20 นาที ใช้ระดับความเข้มข้น 1 %, 2 %, 3% , 5% และ 7 %	66
4.4	แสดงผลความยาวและน้ำหนักของเส้นใย ที่ได้จากการหมักก้านใบบัวหลวงในน้ำจืด ใช้เวลา 17 วัน ใช้ระดับความเข้มข้น 5%, 10% และ 15%	67
4.5	แสดงผลความยาวและน้ำหนักของเส้นใย ที่ได้จากการต้มก้านใบบัวหลวงในน้ำจืด ใช้เวลา 1 ชั่วโมง ใช้ระดับความเข้มข้น 5%, 10% และ 15%	68
4.6	แสดงผลความยาวและน้ำหนักของเส้นใย ที่ได้จากการต้มก้านใบบัวหลวงในโซดาไฟ ใช้เวลา 20 นาที ใช้ระดับความเข้มข้น 1 %, 2 %, 3% , 5% และ 7 %	68
4.7	แสดงปริมาณของเส้นใย ที่ได้จากการหมักก้านใบบัวหลวงในน้ำจืด ใช้เวลา 17 วัน ใช้ระดับความเข้มข้น 5%, 10% และ 15%	69
4.8	แสดงปริมาณของเส้นใย ที่ได้จากการต้มก้านใบบัวหลวงในน้ำจืด ใช้เวลา 1 ชั่วโมง ใช้ระดับความเข้มข้น 5%, 10% และ 15%	70
4.9	แสดงปริมาณของเส้นใย ที่ได้จากการต้มก้านใบบัวหลวงในโซดาไฟ ใช้เวลา 20 นาที ใช้ระดับความเข้มข้น 1 %, 2 %, 3% , 5% และ 7 %	70

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	เรื่อง	หน้า
4.10	แสดงเปอร์เซ็นต์ของเส้นใย ที่ได้จากการหมักก้านใบบัวหลวงในน้ำจืด ใช้เวลา 17 วัน ใช้ระดับความเข้มข้น 5%,10% และ15%	71
4.11	แสดงเปอร์เซ็นต์ของเส้นใย ที่ได้จากการต้มก้านใบบัวหลวงในน้ำจืด ใช้เวลา 1 ชั่วโมง ใช้ระดับความเข้มข้น 5%,10% และ15%	71
4.12	แสดงเปอร์เซ็นต์ของเส้นใย ที่ได้จากการต้มก้านใบบัวหลวงในโซดาไฟ ใช้เวลา 20 นาที ใช้ระดับความเข้มข้น 1 % , 2 % , 3% , 5% และ 7 %	72
4.13	แสดงค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงและการยืดตัวของเส้นใย ที่ได้จากการ หมักก้านใบบัวหลวงในน้ำจืด ใช้เวลา 17 วัน ใช้ระดับความเข้มข้น 5 %	73
4.14	แสดงค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงและการยืดตัวของเส้นใย ที่ได้จากการ หมักก้านใบบัวหลวงในน้ำจืด ใช้เวลา 17 วัน ใช้ระดับความเข้มข้น 10 %	73
4.15	แสดงค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงและการยืดตัวของเส้นใย ที่ได้จากการ หมักก้านใบบัวหลวงในน้ำจืด ใช้เวลา 17 วัน ใช้ระดับความเข้มข้น 15 %	74
4.16	แสดงค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงและการยืดตัวของเส้นใย ที่ได้จากการ หมักก้านใบบัวหลวงในน้ำจืด ใช้เวลา 1 ชั่วโมง ใช้ระดับความเข้มข้น 5 %	74
4.17	แสดงค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงและการยืดตัวของเส้นใย ที่ได้จากการ หมักก้านใบบัวหลวงในน้ำจืด ใช้เวลา 1 ชั่วโมง ใช้ระดับความเข้มข้น 10 %	75
4.18	แสดงค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงและการยืดตัวของเส้นใย ที่ได้จากการ หมักก้านใบบัวหลวงในน้ำจืด ใช้เวลา 1 ชั่วโมง ใช้ระดับความเข้มข้น 15 %	75
4.19	แสดงค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงและการยืดตัวของเส้นใย ที่ได้จากการต้ม ก้านใบบัวหลวงในโซดาไฟ ใช้เวลา 20 นาที ใช้ระดับความเข้มข้น 1%	76

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	เรื่อง	หน้า
4.20	แสดงค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงและการยืดตัวของเส้นใย ที่ได้จากการต้มก้านใบบัวหลวงในโซดาไฟ ใช้เวลา 20 นาที ใช้ระดับความเข้มข้น 2 %	76
4.21	แสดงค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงและการยืดตัวของเส้นใย ที่ได้จากการต้มก้านใบบัวหลวงในโซดาไฟ ใช้เวลา 20 นาที ใช้ระดับความเข้มข้น 3 %	77
4.22	แสดงค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงและการยืดตัวของเส้นใย ที่ได้จากการต้มก้านใบบัวหลวงในโซดาไฟ ใช้เวลา 20 นาที ใช้ระดับความเข้มข้น 5 %	77
4.23	แสดงค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงและการยืดตัวของเส้นใย ที่ได้จากการต้มก้านใบบัวหลวงในโซดาไฟ ใช้เวลา 20 นาที ใช้ระดับความเข้มข้น 7 %	78
4.24	แสดงค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงและการยืดตัวของเส้นใย ที่ได้จากการหมักก้านใบบัวหลวงในน้ำจืด ใช้เวลา 17 วัน ใช้ระดับความเข้มข้น 5%, 10% และ 15%	78
4.25	แสดงค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงและการยืดตัวของเส้นใย ที่ได้จากการต้มก้านใบบัวหลวงในน้ำจืด ใช้เวลา 1 ชั่วโมง ใช้ระดับความเข้มข้น 5%, 10% และ 15%	79
4.26	แสดงค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงและการยืดตัวของเส้นใย ที่ได้จากการต้มก้านใบบัวหลวงในโซดาไฟ ใช้เวลา 20 นาที ใช้ระดับความเข้มข้น 1%, 2 %, 3% , 5% และ 7 %	79
4.27	แสดงผลสรุปการทดลองแยกเส้นใย ด้วยวิธีการหมักก้านใบบัวหลวงในน้ำจืด ใช้เวลา 17 วัน ใช้ระดับความเข้มข้น 5%, 10% และ 15%	80
4.28	แสดงผลสรุปการทดลองแยกเส้นใย ด้วยวิธีการต้มก้านใบบัวหลวงในน้ำจืด ใช้เวลา 1 ชั่วโมง ใช้ระดับความเข้มข้น 5%, 10% และ 15%	81
4.29	แสดงผลสรุปการทดลองแยกเส้นใย ด้วยวิธีการต้มก้านใบบัวหลวงในโซดาไฟ ใช้เวลา 20 นาที ใช้ระดับความเข้มข้น 1 %, 2 %, 3% , 5% และ 7 %	82

สารบัญภาพ

ภาพที่	ชื่อ	หน้า
2.1	บัวหลวงหรือปทุมชาติ	5
2.2	บัวผัน	5
2.3	บัวเผื่อน	6
2.4	บัวจงกลนี้	6
2.5	บัวกระดังง์	7
2.6	อุบลชาติหรือบัวสาย	7
2.7	ตราประจำจังหวัดปทุมธานี	8
2.8	บัวหลวงพันธุ์ดอกขาว	10
2.9	สัตตบพูนย์	10
2.10	บัวแดง	11
2.11	สัตตบงกช	11
2.12	บัวหลวงพระราชินี	12
2.13	บัวเข็ม	12
2.14	บัวตัดดอก	15
2.15	บัวเก็บเมล็ด	15
2.16	เหง้าหรือไหลบัว	15
2.17	โครงสร้างโมเลกุลกลูโคส	20
2.18	เส้นใยเซลลูโลสที่ได้จากส่วนต่าง ๆ ของพืช	32
2.19	ฐานล่าง	43
2.20	กวงล้อ	43
2.21	ชุดปั่นด้าย	43

