ลักษณะและสมบัติของเส้นใยดอกธูปฤๅษี

พรนภา บุญยะพัน[1] ศุภนิชา ศรีวรเดชไพศาล[1] และสาคร ชลสาคร[1*]

Characteristics and properties of cattail flower fiber

Pornnapa Boonyapan[1] Supanicha Srivorradatpaisan[1] and Sakorn Chonsakorn[1*]

[1]คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี

[1]Faculty of Home Economics Technology, Rajamangala University of Technology, Thanyaburi Pathum Thani

* Corresponding author. E-mail address: Sakorn_c@rmutt.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาวิธีการคัดแยกดอกธูปฤๅษี ศึกษาลักษณะและสมบัติของเส้นใยดอกธูปฤๅษี โดยการคัดเลือกธูปฤๅษีจาก 2 สายพันธุ์ คือ ธูปฤๅษีใบแคบ และ ธูปฤๅษีใต้ อายุ 9 เดือน มีลักษณะของก้านดอก 3 ช่วง คือ ก้านดอก สีเขียว ก้านดอกสีเหลือง และก้านดอกสีน้ำตาล นำมาพักรอให้เส้นใยแตกและก้านดอกแห้งเป็นสีน้ำตาล นำมาศึกษาลักษณะเส้นใยด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่งกราด (SEM) และสมบัติด้านความยาวของเส้นใยโดยใช้มาตราฐาน ASTM D 1440-02 และความสามารถในการอุ้มน้ำของเส้นใย ASTM D2402-07

ผลการศึกษาวิธีการคัดเลือกและแยกดอกธูปฤๅษีจาก 2 สายพันธุ์ พบว่า ธูปฤๅษีใต้มีลักษณะ ขนาดความยาว และปริมาณของเส้นใยมากที่สุด จึงเหมาะต่อการนำมาศึกษา ผลการศึกษาลักษณะของก้านดอก 3 ช่วง พบว่า ก้านดอกสีเหลืองเหมาะสมต่อ การเก็บมากสุด เนื่องจากเส้นใยแตกตัวดีที่สุด ใยมีความนุ่มฟู ไม่แข็งกระด้าง มีปริมาณเส้นใยมากที่สุด ผลของลักษณะเส้นใยภาพตามยาวมีลักษณะตรง มีข้อและร่อง คล้ายลำต้นไผ่ และภาพตัดขวางของเส้นใยมีลักษณะเป็นแฉก คล้ายครึ่งของรวงผึ้ง ความยาวของเส้นใย 7.9 ± 3.2 มิลลิเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นใย 2.27 ไมโครเมตร ปริมาณการอุ้มน้ำของเส้นใยมากที่สุด ร้อยละ 120.56 โดยใช้เวลา 18 ชั่วโมง และปริมาณการอุ้มน้ำน้อยที่สุด ร้อยละ 27.95 ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที ดังนั้น เส้นใยดอกธูปฤๅษี จึงเป็นเส้นใยที่มีความไม่ชอบน้ำ จึงเหมาะที่จะนำมาใช้เพื่อพัฒนานวัตกรรมผ้ากันน้ำ (Water Repellency) ในอนาคต

คำสำคัญ: เส้นใย ดอกธูปฤๅษี และเส้นใยดอกธูปฤๅษี

ABSTRACT

This research has the objective to study methods for selecting cattail flower, and studying the characteristics and properties of cattail flower fiber.

The method is to select cattail from 2 species: : Typha Angustifolia and Typha Domingensis, aged 9 months, with the characteristics of 3 stages of flower stalks: green flower stalks, yellow flower stalks, and brown flower stalks. Resting it and waiting for the fiber to break and the flower stalks to dry and turn brown. Fiber characteristics were studied using Scanning Electron Microscope (SEM) and fiber length properties using ASTM D 1440-02 standard and the absorb water capacity of ASTM D2402-07 fiber.

The results of the study of methods for selecting and separating cattail flower from 2 species found that Typha Domingensis has the highest characteristics, size, length, and quantity of fiber. Therefore, suitable for study. The results of the study of the flower stalks characteristics in 3 stages revealed that yellow flower stalks were the most suitable for collecting. This is because the fiber breaking down best, the fiber is soft and fluffy, also not hardened, and has the highest amount of fiber. The resulting fiber are straight, have joints and grooves, similar to bamboo stems, and the cross section of the fiber is lobed which similar to half of a honeycomb. The length of the fiber was 7.9 ± 3.2 millimeters, the diameter of the fiber was 2.27 micrometers, the highest absorb water capacity of the fiber was 120.56 percent, using 18 hours, and the least absorb water capacity was 27.95 percent, using 1 hour 30 minutes. Therefore, cattail flower fiber are not hydrophobic fiber. As a result, it is suitable to be used to develop waterproof fabric innovations (Water Repellency) in the future.

Keywords: Fiber, Cattail Flower, Cattail Flower Fiber

1. บทนำ

ประเทศไทยได้ชื่อว่าเป็นประเทศด้านการเกษตรมีพื้นที่เขตเกษตรกรรมคิดเป็นร้อยละ 47.77 ของประเทศ (กรมพัฒนาที่ดิน, ม.ป.ป.) และมีพืชเศรษฐกิจที่หลากหลาย ก่อให้เกิดวัตถุดิบเหลือทิ้งจากภาคการเกษตรเป็นจำนวนมาก วัตถุดิบบางชนิดสามารถนำมาพัฒนาและต่อยอดนวัตกรรมเพื่อเพิ่มมูลค่า เกิดความคุ้มค่าต่อการใช้ทรัพยากรได้สูงสุด ซึ่งมีการใช้องค์ความรู้และความคิดสร้างสรรค์ในการพัฒนาประสิทธิภาพผลผลิตทางการเกษตร รวมทั้งการพัฒนาและจัดการองค์ความรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่น คือ การสร้างมูลค่าผลผลิตทางการเกษตรและพัฒนาศักยภาพในการแข่งขัน (สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2560) อาทิเช่น การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าผักตบชวาสู่อุตสาหกรรมแฟชั่น (สาคร และคณะ, 2558) การพัฒนาผ้าใยกล้วยบัวหลวง (สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ, 2563) การพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากฟางข้าวไทยโดยเทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (สาคร และคณะ, 2558) และการผลิตเส้นด้ายจากพอลิแลคติกแอซิดผสมเส้นใยทะลายปาล์มน้ำมัน (ศิริกุล, 2563) เป็นต้น

ต้นธูปฤาษี อยู่ในวงศ์ Typhaceae ประกอบด้วย 40 สายพันธุ์ (S. Bansal et al.,2019) เป็นวัชพืชล้มลุกชนิดหนึ่งที่มีความแข็งแรงทนทาน เป็นพืชที่พบกระจายอยู่ทั่วโลก (Beibei Zhou et al., 2018; S. Galen Smith, 1967) ประเทศไทยพบได้ทุกภาคของประเทศ (สุรพงษ์, 2556) ส่วนใหญ่เป็นสายพันธุ์ธูปฤาษีใบแคบ (Typha Angustifolia) และ ธูปฤาษีใต้ (Typha

Domingensis) ซึ่งพบได้ตามพื้นที่ลุ่ม ชื้นแฉะ ริมคลอง หนองน้ำ แหล่งน้ำตื้น หรือบริเวณพื้นที่รกร้างทั่วไป (มิ่งขวัญ, 2557; ปัญญณัฐ, 2551) มีการแพร่ขยายพันธุ์โดยเหง้าใต้ดินและเมล็ดขนาดเล็ก ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการขยายพันธุ์ที่ง่าย รวดเร็ว และกว้างขวาง (Sheel Bansal et al., 2019) โดยเฉพาะดอกของธูปฤาษีเมื่อแก่จัดจะแตกเป็นปุยสีขาวฟูจำนวนมาก มีขนที่อ่อนนุ่มและมีเมล็ดเล็ก ๆ ปลิวไปตามลมพัดไปติดตามเสื้อผ้าที่สวมใส่สร้างความรำคาญเป็นอย่างมาก ทำให้สร้างปัญหาให้กับผู้ที่อาศัยในบริเวณที่มีวัชพืชนี้ และด้วยปริมาณการขยายพันธุ์ที่สูงมากพอที่จะนำมาใช้ประโยชน์ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งในการควบคุมการแพร่กระจายของต้นธูปฤาษีได้ เช่น ใบที่ยาวและเหนียวนิยมใช้ทำเครื่องจักสาน หลังคาที่อยู่อาศัย ผลิตกระดาษ ผลิตแผ่นผนังภายในอาคาร (พรรณี, 2538) ลำต้นใช้บำบัดน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรม ดอกของธูปฤาษียังสามารถกำจัดคราบน้ำมัน (Ting Dong, 2015; Yanfang Xu et al., 2019) เป็นตัวแยกแบตเตอรี่ (Xiaobin Zhao et al., 2021) และสามารถนำมาผลิตเส้นใยคาร์บอนที่มีรูพรุน (Guosheng Han et al., 2019; Miao Yu et al., 2018) สำหรับใช้งานด้านพลังงาน (Rishika Chakraborty et al., 2022)

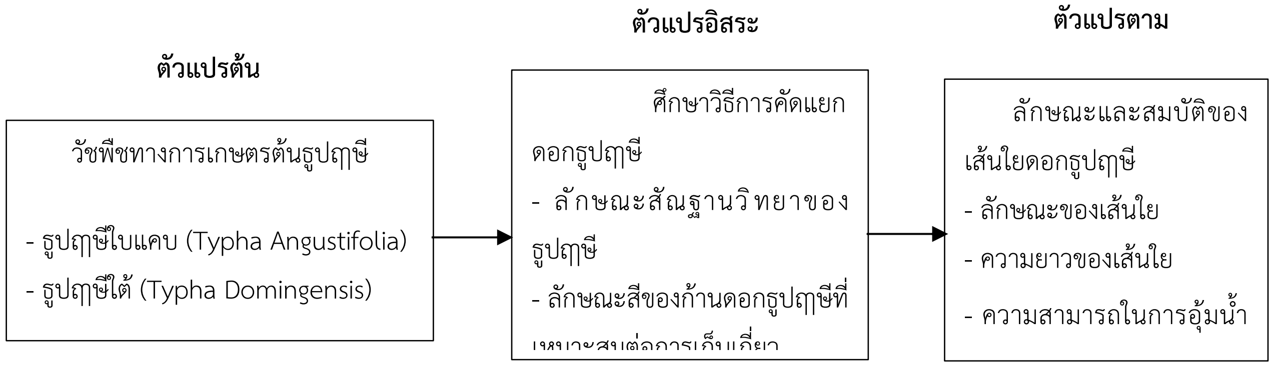
การวิจัยครั้งนี้ มีความสนใจในการศึกษาวิธีการคัดแยกดอกธูปฤาษี ศึกษาลักษณะและสมบัติทางกายภาพของเส้นใยดอกธูปฤาษี สำหรับใช้เป็นวัสดุด้านสิ่งทอ โดยใช้วัชพืชทางการเกษตรที่มีจำนวนมากและหาได้ง่าย ซึ่งเป็นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุด สามารถสร้างคุณค่าให้ต้นธูปฤาษี เพิ่มรายได้ให้กับชุมชน และยังเป็นแนวทางหนึ่งในการควบคุม การแพร่กระจายของต้นธูปฤาษีได้ อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการคิดค้นเส้นใยธรรมชาติชนิดใหม่ เพื่อพัฒนาให้เกิดเป็นนวัตกรรมใหม่ให้กับชุมชน สังคม และประเทศต่อไป

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาวิธีการคัดแยกดอกธูปฤาษี

2.2 เพื่อศึกษาลักษณะและสมบัติของเส้นใยดอกธูปฤาษี

3. กรอบแนวคิดในการวิจัย



4. วัสดุและอุปกรณ์

4.1 วัสดุ

โดยคัดเลือกธูปฤาษีจาก 2 สายพันธุ์ ได้แก่

4.1.1 ธูปฤาษีใบแคบ (Typha Angustifolia) อายุ 9 เดือน

4.1.2 ธูปฤาษีใต้ (Typha Domingensis) อายุ 9 เดือน

(ก) (ข)

รูปที่ 1 (ก) ธูปฤาษีใบแคบ (Typha Angustifolia) (ข) ธูปฤาษีใต้ (Typha Domingensis)

4.2 อุปกรณ์

4.1 เครื่องชั่งไฟฟ้า 4 ตำแหน่ง ยี่ห้อ Chyo Electionic Balance ประเทศญี่ปุ่น

4.2 ไม้บรรทัดยาว 24 นิ้ว ยี่ห้อ Project

4.3 กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่งกราด (Scanning Electron Microscope, SEM) ยี่ห้อ JEOL รุ่น JSM-5800LV ประเทศญี่ปุ่น

5. วิธีการวิจัย

5.1 วิธีการคัดแยกดอกธูปฤาษี

5.1.1 ศึกษาวิธีการคัดแยกดอกธูปฤาษีจากธูปฤาษี 2 สายพันธุ์ คือ ธูปฤาษีใบแคบ (Typha Angustifolia) และธูปฤาษีใต้ (Typha Domingensis) อายุ 9 เดือน นำมาศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยา และคัดเลือกสายพันธุ์ที่ดีที่สุดจากนั้นจึงนำไปศึกษาต่อในขั้นต่อไป

5.1.2 ศึกษาลักษณะของก้านดอก 3 ช่วง คือ ก้านดอกสีเขียว ก้านดอกสีเหลือง และก้านดอกสีน้ำตาลมี นำมาพักเก็บในพื้นที่ที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก สังเกตก้านดอกธูปฤาษีแห้งเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล และดอกธูปฤาษีแตกออกจากก้านดอก

5.2 ศึกษาลักษณะและสมบัติของเส้นใยดอกธูปฤาษี

5.2.1 ศึกษาลักษณะของเส้นใย เพื่อให้ทราบถึงลักษณะของเส้นใยดอกธูปฤาษี ทั้งภาพความยาวและภาพตามขวาง โดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่งกราด (Scanning Electron Microscope, SEM)

5.2.2 ศึกษาสมบัติของเส้นใยดอกธูปฤาษี ด้านความยาวของเส้นใย เพื่อหาความยาวของเส้นใย โดยใช้มาตรฐานการทดสอบของ ASTM D 1440-02 Standard Test for Length and Length Distribution of Cotton Fibers

5.2.3 ศึกษาสมบัติความสามารถในการอุ้มน้ำของเส้นใย เพื่อหาปริมาณน้ำที่กักเก็บโดยมวลของเส้นใย ซึ่งจะเพิ่มขึ้นตามแนวโน้มของเส้นใยที่ชอบน้ำ โดยใช้มาตรฐานการทดสอบของ ASTM D2402-07 Standard Test Method for Water Retention of Textile Fibers

6. ผลการศึกษา

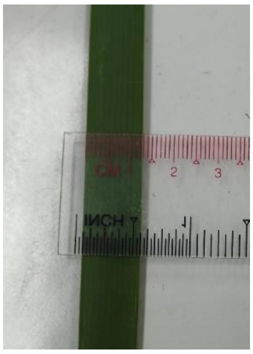
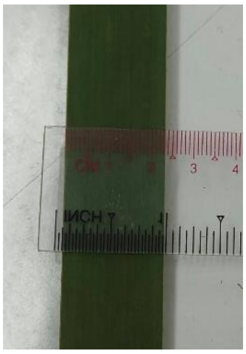
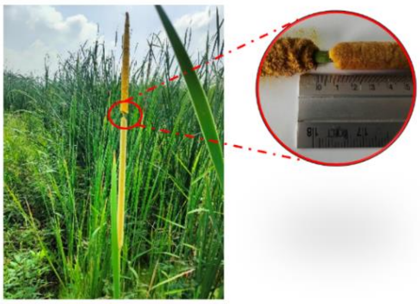
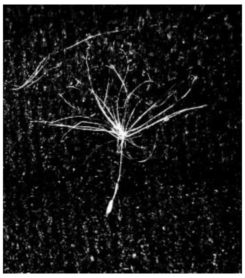
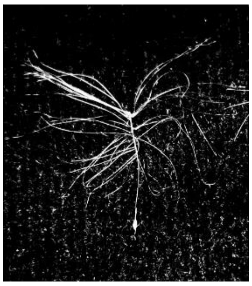
6.1 ผลการศึกษาวิธีการคัดแยกดอกธูปฤาษี

6.1.1 ผลการศึกษาวิธีการคัดแยกดอกธูปฤาษี 2 สายพันธุ์ คือ ธูปฤาษีใบแคบ (Typha Angustifolia) และธูปฤาษีใต้ (Typha Domingensis) อายุ 9 เดือน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ลักษณะสัณฐานวิทยาสายพันธุ์ธูปฤาษี

	สายพันธุ์ธูปฤาษี	
	ธูปฤาษีใบแคบ (Typha Angustifolia)	ธูปฤาษีใต้ (Typha Domingensis)
บริเวณที่อยู่อาศัย		
ลำต้น		

ตารางที่ 1 ลักษณะสัณฐานวิทยาสายพันธุ์ธูปฤาษี (ต่อ)

	สายพันธุ์ธูปฤาษี	
	ธูปฤาษีใบแคบ (Typha Angustifolia)	ธูปฤาษีใต้ (Typha Domingensis)
ใบ		
ก้านช่อดอก		
ดอก		
เส้นใย		

ผลการศึกษาวิธีคัดแยกดอกธูปฤาษี 2 สายพันธุ์ คือ ธูปฤาษีใบแคบ (Typha Angustifolia) และธูปฤาษีใต้ (Typha Domingensis) พบว่า ลักษณะสัณฐานวิทยามีความเหมือนกัน และแตกต่างกัน ดังนี้ บริเวณที่อยู่อาศัยไม่ต่างกัน พบได้

ทั่วไปตามบริเวณพื้นที่รกร้าง ที่มีน้ำขัง ลำต้นมีลักษณะเหมือนกัน แตกต่างกันที่ขนาดของลำต้น และใบที่เรียงต่อกัน โดยธูปฤาษีใต้มีขนาดลำต้นที่มากกว่าประมาณ 8-10 เซนติเมตร ใบเรียงต่อกัน 7-9 ใบขึ้นไป (MISIN, 2022) ส่วนธูปฤาษีใบแคบมีขนาดลำต้น 4-6 เซนติเมตร ใบเรียงต่อกัน 5-7 ใบ ความสูงของลำต้นแตกต่างกัน คือ ธูปฤาษีใต้สูงประมาณ 1.5-4 เมตร (U.S. Geological Survey, 2023; S. Bansal, et al., 2019) และธูปฤาษีใบแคบมีลำต้นสูง 1.5-3 เมตร (สมุนไพร, 2016; MISIN, 2022) ใบมีความยาวและความกว้างต่างกัน คือ ธูปฤาษีใต้มีความยาวใบ1.5-3 เมตร ความกว้างของใบ 1-2.5 เมตร ธูปฤาษีใบแคบมีความยาวของใบ 2 เมตร กว้าง 0.6-1.25 เมตร (MISIN, 2022) ก้านช่อดอกมีลักษณะเหมือนกัน โดยมีเกสรเพศผู้อยู่ด้านบน และเกสรเพศเมียอยู่ด้านล่าง ความแตกต่างของทั้งสองสายพันธุ์ คือ ระยะห่างระหว่างเกษรเพศผู้และเพศเมีย (pastabaum's, 2021) ซึ่งธูปฤาษีใต้ห่างประมาณ 0.6-1 เซนติเมตร ธูปฤาษีใบแคบห่างประมาณ 2.5-5 เซนติเมตร (MISIN, 2022) ดอกสีน้ำตาลเข้มและมีลักษณะที่เหมือนกันแต่ความยาวและน้ำหนักของดอกต่างกัน โดยธูปฤาษีใต้มีความยาวความยาวของดอกเฉลี่ยที่ 58.75 เซนติเมตร น้ำหนักดอกแห้งเฉลี่ย 63.72 กรัม และธูปฤาษีใบแคบมีค่าความยาวเฉลี่ยของดอกที่ 38.66 เซนติเมตร น้ำหนักดอกแห้งเฉลี่ย 41.49 กรัม เส้นใยมีความยาวและลักษณะต่างกัน ธูปฤาษีใต้มีความยาวของเส้นใยประมาณ 1 เซนติเมตร เส้นใยมีแขนงของใยมากกว่า ส่วนธูปฤาษีใบแคบมีความยาวประมาณ 0.7 เซนติเมตร และเส้นใยมีแขนงของใยน้อยกว่า ดังนั้นด้วยลักษณะ ขนาดความยาว และปริมาณของเส้นใย ธูปฤาษีใต้ (Typha Domingensis) จึงเหมาะต่อการนำมาศึกษาในขั้นต่อไป

6.1.2 ผลการศึกษาลักษณะของก้านดอก 3 ช่วง คือ ก้านดอกสีเขียว ก้านดอกสีเหลือง และก้านดอกสีน้ำตาล นำมาพักเก็บในพื้นที่ที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก สังเกตก้านดอกธูปฤาษีแห้งเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล และดอกธูปฤาษีแตกออกจากก้านดอก ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ลักษณะของดอกธูปฤาษีใต้ (Typha Domingensis)

	ลักษณะดอก	ลักษณะเส้นใย
ก้านดอกสีเขียว		
ก้านดอกสีเหลือง		

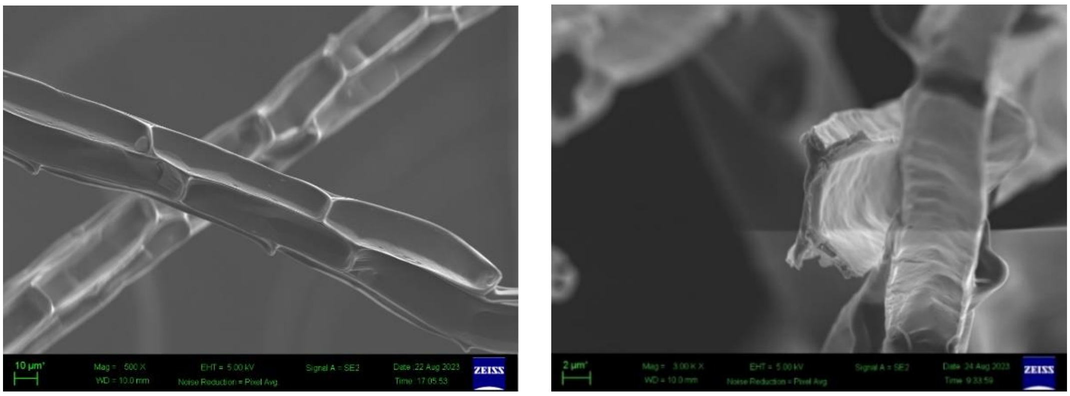
ตารางที่ 2 ลักษณะของดอกธูปฤาษีใต้ (Typha Domingensis) (ต่อ)

	ลักษณะดอก	ลักษณะเส้นใย
ก้านดอกสีน้ำตาล		

ผลการศึกษาลักษณะของก้านดอก 3 ช่วง คือ ก้านดอกสีเขียว ก้านดอกสีเหลือง และก้านดอกสีน้ำตาล พบว่า ลักษณะของก้านดอกธูปฤาษีที่เหมาะสมต่อการเก็บมากสุดคือ ก้านดอกสีเหลือง เนื่องจากได้เส้นใยที่แตกตัวดีที่สุด เส้นใยมีความนุ่มฟู ไม่แข็งกระด้าง และมีปริมาณเส้นใยมากที่สุด ใช้เวลาพักเก็บ 3-5 วัน รองลงมาคือ ก้านดอกสีน้ำตาล เส้นใยแตกตัวดี เส้นใยมีความฟูแต่แข็งกระด้าง และใด้เส้นใยปริมาณน้อย เนื่องจากเส้นใยแตกและปลิวตามลม ทำให้เก็บเส้นใยไม่ได้ทั้งหมด และน้อยสุด คือ ก้านดอกสีเขียว เส้นใยแตกตัวน้อย เส้นใยฟูน้อย เกาะกันเป็นก้อน เนื่องจากยังเป็นช่วงดอกอ่อน และมีปริมาณความชื้นมากใช้เวลาพักเก็บ 14 วัน

6.2 ผลการศึกษาลักษณะและสมบัติของเส้นใยดอกธูปฤาษี

6.2.1 ผลของลักษณะเส้นใย เพื่อให้ทราบถึงลักษณะของเส้นใยดอกธูปฤาษี ทั้งภาพความยาวและภาพตามขวาง โดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่งกราด (Scanning Electron Microscope, SEM)



(ก) (ข)

รูปที่ 2 (ก) ลักษณะภาพความยาวของเส้นใยดอกธูปฤาษี กำลังขยาย 1,000 เท่า

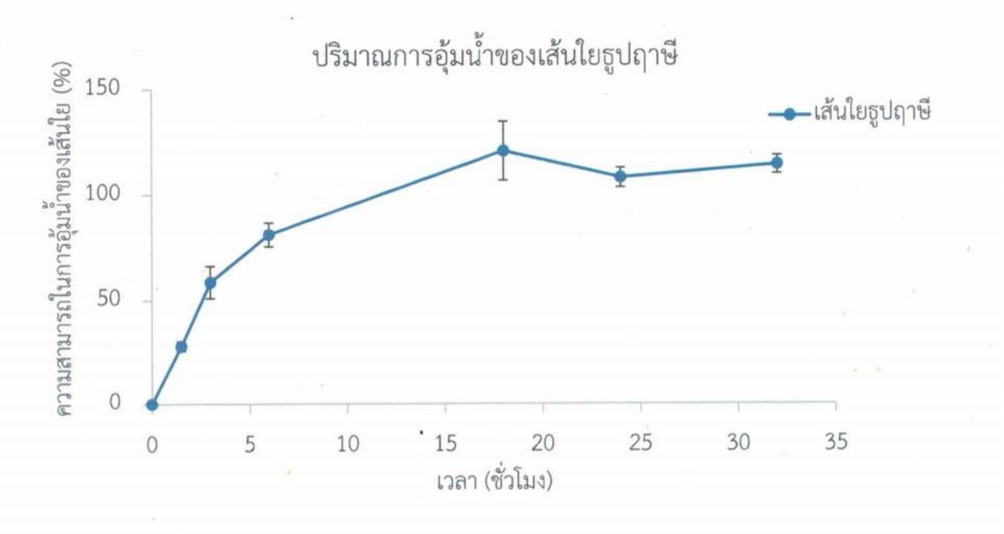
(ข) ลักษณะภาพตามขวางของเส้นใยดอกธูปฤาษี กำลังขยาย 3,000 เท่า

ผลของลักษณะเส้นใย พบว่า ภาพตามยาวของเส้นใยดอกธูปฤาษีมีลักษณะตรง มีข้อ และร่องตามแนวยาวตลอดความยาวของเส้นใยคล้ายกับลำต้นไผ่ และภาพตัดขวางของเส้นใยดอกธูปฤาษี มีลักษณะเป็นแฉก รูปร่างคล้ายครึ่งของรวงผึ้ง

6.2.2 ผลของสมบัติเส้นใยดอกธูปฤๅษี ด้านความยาวของเส้นใย เพื่อหาความยาวของเส้นใย โดยใช้มาตรฐานการทดสอบของ ASTM D 1440-02 Standard Test for Length and Length Distribution of Cotton Fibers

ผลการศึกษาความยาวของเส้นใย และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นใยดอกธูปฤๅษี พบว่าเส้นใยดอกธูปฤๅษีมีความยาวสูงสุด คือ 13 ± 2.5 มิลลิเมตร และมีความยาวน้อยสุด คือ 9 ± 1.2 มิลลิเมตร และมีความยาวเฉลี่ย คือ 11 ± 1.7 มิลลิเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นใย 2.27 ไมโครเมตร

6.2.3 ผลของความสามารถในการอุ้มน้ำของเส้นใย เพื่อหาปริมาณน้ำที่กักเก็บโดยมวลของเส้นใย ซึ่งจะเพิ่มขึ้นตามแนวโน้มของเส้นใยที่ชอบน้ำ โดยใช้มาตรฐานการทดสอบของ ASTM D2402-07 Standard Test Method for Water Retention of Textile Fibers



รูปที่ 3 ความสามารถในการอุ้มน้ำของเส้นใย

ผลของความสามารถในการอุ้มน้ำของเส้นใย พบว่า เส้นใยดอกธูปฤๅษีมีปริมาณการอุ้มน้ำมากที่สุด คือ ร้อยละ 120.56 ± 13.99 ที่ระยะเวลา 18 ชั่วโมง รองลงมา คือ ร้อยละ 114.17 ± 4.38 ที่ระยะเวลา 30 ชั่วโมง ร้อยละ 107.85 ± 4.72 ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง ร้อยละ 80.71 ± 5.62 ที่ระยะเวลา 6 ชั่วโมง ร้อยละ 58.36 ± 7.46 ที่ระยะเวลา 3 ชั่วโมง และปริมาณการอุ้มน้ำน้อยที่สุด คือ ร้อยละ 27.95 ± 2.27 ระยะเวลาที่ 1 ชั่วโมง 30 นาที พบว่า เส้นใยดอกธูปฤๅษีมีการดูดซับน้ำที่น้อยมากเมื่อเทียบกับระยะเวลา ดังนั้น เส้นใยดอกธูปฤๅษีจึงไม่ชอบน้ำ

7. การอภิปรายผล

7.1 ผลการศึกษาวิธีการคัดแยกดอกธูปฤๅษี

7.1.1 ผลการศึกษาวิธีการคัดแยกดอกธูปฤๅษี 2 สายพันธุ์ คือ ธูปฤๅษีใบแคบ (Typha Angustifolia) และธูปฤๅษีใต้ (Typha Domingensis) พบว่า ธูปฤๅษีใบแคบ (Typha Angustifolia) ค่าความยาวเฉลี่ยของดอกที่ 38.66 เซนติเมตร และดอกธูปฤๅษีใต้ (Typha Domingensis) มีค่าความยาวของดอกของเฉลี่ยที่ 58.75 เซนติเมตร ซึ่งจะส่งผลต่อปริมาณของเส้นใย เนื่องจากเมื่อเปรียบเทียบดอกธูปฤๅษี 2 สายพันธุ์ ความยาวของเส้นใยธูปฤๅษีใต้จะมีความยาวเฉลี่ยที่มากกว่า 0.2-0.5 มิลลิเมตร ดังนั้นด้วยลักษณะ ขนาดความยาว และปริมาณของเส้นใย ธูปฤๅษีใต้ (Typha Domingensis) จึงเหมาะต่อการนำมาศึกษาในขั้นต่อไป

7.1.2 ผลการศึกษาลักษณะของก้านดอก 3 ช่วง คือ ก้านดอกสีเขียว ก้านดอกสีเหลือง และก้านดอกสีน้ำตาล พบว่า ลักษณะของก้านดอกธูปฤาษีที่เหมาะสมต่อการเก็บมากสุดคือ ก้านดอกสีเหลือง เนื่องจากได้เส้นใยที่แตกตัวดีที่สุด เส้นใยมีความฟู นุ่ม ไม่แข็งกระด้าง และมีปริมาณเส้นใยมากที่สุด ใช้เวลาพักเก็บ 3-5 วัน รองลงมาคือ ก้านดอกสีน้ำตาล เส้นใยแตกตัวดี เส้นใยมีความฟู แต่แข็งกระด้าง และใด้เส้นใยปริมาณน้อย เนื่องจากเส้นใยแตกและปลิวตามลม ทำให้เก็บเส้นใยไม่ได้ทั้งหมด และน้อยสุด คือ ก้านดอกสีเขียว เส้นใยแตกตัวน้อย เส้นใยฟูน้อย เกาะกันเป็นก้อน เนื่องจากยังเป็นช่วงดอกอ่อน และมีปริมาณความชื้นมากใช้เวลาพักเก็บ 14 วัน

7.2 ผลการศึกษาลักษณะและสมบัติของเส้นใยดอกธูปฤาษี

7.2.1 ผลของลักษณะเส้นใย พบว่า ภาพตามยาวของเส้นใยดอกธูปฤาษีมีลักษณะตรง มีข้อ และร่องตามแนวยาวตลอดความยาวของเส้นใยคล้ายกับลำต้นไผ่ (Shengbin Cao et al., 2016; Guosheng Han et al., 2019; Lizhong Bai et al., 2022) และภาพตัดขวางของเส้นใยดอกธูปฤาษี มีลักษณะเป็นแฉก รูปร่างคล้ายครึ่งของรวงผึ้ง (Shanshan Wu et al., 2021)

7.2.2 ผลการศึกษาความยาวของเส้นใย และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นใยดอกธูปฤาษี พบว่าเส้นใยดอกธูปฤาษีมีความยาวสูงสุด คือ 13 ± 2.5 มิลลิเมตร และมีความยาวน้อยสุด คือ 9 ± 1.2 มิลลิเมตร และมีความยาวเฉลี่ย คือ 11 ± 1.7 มิลลิเมตร ซึ่งใกล้เคียงกับ Shengbin Cao และคณะ (Shengbin Cao et al., 2016) ที่กล่าวว่า เส้นใย ดอกธูปฤาษีมีความยาวเฉลี่ยที่ 7.9 ± 1.2 มิลลิเมตร สาเหตุที่ความยาวแตกต่างกันเนื่องจากเส้นใยแตกตัวออกเป็น เส้นใยสั้น ๆ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นใย 2.27 ไมโครเมตร (Lizhong Bai et al., 2022)

7.2.3 ผลของความสามารถในการอุ้มน้ำของเส้นใย พบว่า เส้นใยดอกธูปฤาษีมีปริมาณการอุ้มน้ำมากที่สุด คือ ร้อยละ 120.56 ± 13.99 ที่ระยะเวลา 18 ชั่วโมง รองลงมา คือ ร้อยละ 114.17 ± 4.38 ที่ระยะเวลา 30 ชั่วโมง ร้อยละ 107.85 ± 4.72 ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง ร้อยละ 80.71 ± 5.62 ที่ระยะเวลา 6 ชั่วโมง ร้อยละ 58.36 ± 7.46 ที่ระยะเวลา 3 ชั่วโมง และปริมาณการอุ้มน้ำน้อยที่สุด คือ ร้อยละ 27.95 ± 2.27 ระยะเวลาที่ 1 ชั่วโมง 30 นาที พบว่า เส้นใยดอกธูปฤาษีมีการดูดซับน้ำที่น้อยมากเมื่อเทียบกับระยะเวลา ดังนั้น เส้นใยดอกธูปฤาษีจึงไม่ชอบน้ำซึ่งสอดคล้องกับ Shengbin Cao และคณะ กล่าวว่า เส้นใยดอกธูปฤาษีมีคุณสมบัติ ที่ไม่ชอบน้ำและชอบน้ำมันตามธรรมชาติ (Shengbin Cao et al., 2016; Shengbin Cao et al., 2017; Shanshan Wu et al., 2021; Lizhong Bai et al., 2022)

8. สรุปผลการทดลอง

สรุปผลการศึกษาวิธีการคัดแยกดอกธูปฤาษี 2 สายพันธุ์ คือ ธูปฤาษีใบแคบ (Typha Angustifolia) และธูปฤาษีใต้ (Typha Domingensis) พบว่า สายพันธุ์ธูปฤาษีใต้ลักษณะ ขนาดความยาว และปริมาณของเส้นใยมากที่สุด จึงเหมาะต่อการนำมาศึกษา และผลการศึกษาลักษณะของก้านดอก 3 ช่วง คือ ก้านดอกสีเขียว ก้านดอกสีเหลือง และก้านดอกสีน้ำตาล พบว่า ลักษณะของก้านดอกธูปฤาษีที่เหมาะสมต่อการเก็บมากสุดคือ ก้านดอกสีเหลือง เนื่องจากได้เส้นใยที่แตกตัวดีที่สุด เส้นใยมีความนุ่มฟู ไม่แข็งกระด้าง และมีปริมาณเส้นใยมากที่สุด ใช้เวลาพักเก็บ 3-5 วัน ซึ่งเป็นระยะเวลาเก็บพักน้อยที่สุด

สรุปผลของลักษณะเส้นใย ภาพตามยาวของเส้นใยดอกธูปฤาษีมีลักษณะตรง มีข้อ และร่องตามแนวยาวคล้ายกับลำต้นไผ่ และภาพตัดขวางของเส้นใย มีลักษณะเป็นแฉก คล้ายกับครึ่งของรวงผึ้ง ความยาวของเส้นใยดอกธูปฤาษี 7.9 ± 1.2 มิลลิเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นใย 2.27 ไมโครเมตร ปริมาณการอุ้มน้ำของเส้นใยดอกธูปฤาษีมากที่สุด ร้อยละ 120.56 ± 13.99 โดยใช้ระยะเวลา 18 ชั่วโมง และปริมาณการอุ้มน้ำน้อยที่สุด ร้อยละ 27.95 ± 2.27 โดยใช้ระยะเวลาที่ 1 ชั่วโมง 30 นาที ดังนั้นจากสมบัติของเส้นใยดอกธูปฤาษี พบว่า เป็นเส้นใยที่ไม่อุ้มน้ำหรือดูดซึมน้ำได้น้อย จึงเหมาะที่จะนำมา

ศึกษากระบวนการผลิตผืนผ้ากันน้ำ (มาโนช, 2553) ที่เป็นนวัตกรรมการเพิ่มสมบัติของผ้าให้สามารถนำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลากหลายมากขึ้นรวมถึงเป็นการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์และนวัตกรรมเส้นใยกันน้ำในอนาคต

9. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ สาขาวิชาสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมืออุปกรณ์ เอื้อเฟื้อสถานที่ทำการทดลองงานวิจัยในครั้งนี้

10. เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. (ม.ป.ป.). พื้นที่เขตเกษตรกรรมประเทศไทย กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

มาโนช นาคสาทา. (2553). การพัฒนาผ้าฝ้ายกันน้ำ. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์, สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, ปทุมธานี.

มิ่งขวัญ วงศ์ชาญศรี. (2557). *การศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการผลิตจากต้นธูปฤๅษี เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับใช้ในที่พักอาศัย*.ศ.ม., มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพมหานคร.

ศิริกุล แซ่ลิ่ม. (2563). *การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตเส้นด้ายจากพอลิแลคติกแอซิด ผสมเส้นใยทะลายปาล์มน้ำมัน*. คศ.ม., มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, ปทุมธานี.

สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ. (2563, 17 พฤศจิกายน). THTI Insight: ผ้าใยกล้วยบัวหลวง มทร.ธัญบุรี โอท็อปปทุมฯ ‘รักษ์โลก-ใส่สบาย-สร้างรายได้ชุมชน’. เข้าถึงด้วย https://www.thaitextile.org/th/insign/detail.2167.1.0.html.

สมุนไพร. (ม.ป.ป.). ฐานข้อมูลสมุนไพร: กกธูปฤๅษี. เข้าถึงด้วย https://www.samunpri.com/กกธูปฤๅษี/.

สาคร ชลสาคร, รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์ และศุภนิชา ศรีวรเดชไพศาล. (2558, 30 พฤศจิกายน). *การพัฒนาเส้นด้ายผักตบชวาสู่ผลิตภัณฑ์สิ่งทอสร้างสรรค์*. รายงานฉบับสมบูรณ์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, ปทุมธานี.

สาคร ชลสาคร, ศรีกาญจนา จตุพัฒน์วโรดม, ณัฐวัฒน์ จตุพัฒน์วโรดม, รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์, กรณัท สุขสวัสดิ์. (2558, 30 กันยายน). คลังข้อมูลการวิจัยการเกษตรไทย: การพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากฟางข้าวไทยโดยเทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม. เข้าถึงด้วย https://tarr.arda.or.th/preview/item/kt8aAnd-atIi3xpui4mAX.

สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2559, 2 กุมภาพันธ์). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2564. เข้าถึงด้วย https://www.nesdc.go.th/ewt_news.php?nid=6420&filename=develop_issue.

สุรพงษ์ ศรีเจ้า. (2557, 10 กันยายน). *การศึกษาและพัฒนาวัสดุจากต้นธูปฤๅษีเพื่อออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ตกแต่งบนโต๊ะทำงาน*.ศศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพมหานคร.

B. A. Tangen, S. Bansal, J. R. Freeland, et al., 2021. Distributions of Native and Invasive Typha (Cattail) Throughout the Prairie Pothole Region of North America. Wetlands Ecology and Management, 30, 1–17. https://link.springer.com/article/10.1007/s11273-021-09823-7

H. Guosheng, M. Hu, Y. Liu, J. Gao, L. Han, S. Lu, H. Cao, X. Wu and B. Li. 2019. Efficient carbon-based catalyst derived from natural cattail fiber for hydrogen evolution reaction. Journal of Solid State Chemistry, 274, 207-214. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/ pii/S0022459619301379.

L. Bai , C. Wang, L. Bai, Y. Xie and J. Wu. 2022. Cattails-derived porous carbon fibers for high mass loading supercapacitors. Journal of Porous Materials, 30, 579-587. https://link.springer.com/ article/ 10.1007/s10934-022-01349-4.

M. Yu, Y. Han, Y. Li, J. Li and L. Wang. 2018. Polypyrrole-anchored cattail biomass-derived carbon aerogels for high performance binder-free supercapacitors. Carbohydrate Polymers, 199, 555-562. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0144861718304442.

MISIN. 2022. Midwest Invasionive Species Information Network: Narrow-leaved cat-tail (Typha angustifolia). https://www.misin.msu.edu/facts/detail/?project=misin&id=31&cname=Narrowleaf%20cattail.

MISIN. 2022.Midwest Invasionive Species Information Network: Southern cat-tail (Typha domingensis). https://www.misin.msu.edu/facts/detail/?project=&id=292&cname=Southern%20cattail.

Pastabaum's Journal. (2021, 13 August) . iNaturalist Ecuador: Cattail (Typha) morphology [part 1]. https://ecuador.inaturalist.org/journal/pastabaum.

R. Chakraborty, V. K, M. Pradhan and A. Kumar Nayak. 2022. Recent advancement of biomass-derived porous carbon based materials for energy and environmental remediation applications. Journal of Materials Chemistry A, 13, 6965-7005. https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2022/ ta/d1ta10269a/unauth.

S. Bansal, S. C. Lishawa, S. Newman, B. A. Tangen, D. Wilcox, et al. 2019. Typha (Cattail) Invasion in North American Wetlands: Biology, Regional Problems, Impacts, Ecosystem Services, and Management. Society Wetland Scientists, 39, 645–684. https://link.springer.com/article/10.1007/s13157-019-01174-7.

S. Galen Smith. 1967. Experimental and Natural Hybrids in North American Typha (Typhaceae). The American Midland Naturalist, 78(2), 257-287. https://www.jstor.org/stable/2485231.

S. Wu, J. Zhang, C. Li, F. Wang, L. Shi, M. Tao, B. Weng, B. Yan, Y. Guo and Y. Chen. 2021. Characterization of potential cellulose fiber from cattail fiber: A study on micro/nano structure and other properties. International Journal of Biological Macromolecules, 193, 27-37. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0141813021022467.

S. Cao, T. Dong, G. Xu and F. Wang. 2016. Study on structure and wetting characteristic of cattail fibers as natural materials for oil sorption. Environmental Technology, 37, 3193-3199. https://www.researchgate.net/publication/301937415_Study_on_structure_and_wetting_characteristic_of_cattail_fibers_as_natural_materials_for_oil_sorption.

S. Cao, T. Dong, G. Xu and F. Wang. 2017. Oil Spill Cleanup by Hydrophobic Natural Fibers. Journal of Natural Fibers, 14, 727-735. https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/ 15440478.2016.1277820.

T. Dong, G. Xu and F. Wang. 2015. Oil Spill Cleanup by Structured Natural Sorbents Made from Cattail Fibers. Industrial Crops and Products, 76, 25-33. https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15440478. 2016.1277820

U.S. Geological Survey. (202, 30 August) . NAS - Nonindigenous Aquatic Species: Typha domingensis Persoon 1807. https://nas.er.usgs.gov/queries/FactSheet.aspx?SpeciesID=3020.

X. Zhao, W. Wang, C. Huang, L. Luo, Z. Deng, W. Guo, J. Xu and Z. Meng. 2021. A novel cellulose membrane from cattail fibers as separator for Li-ion batteries. Cellulose, 28, 9309–9321. https://link.springer.com/article/10.1007/s10570-021-04110-3.

Y. Xu, H. Shen and G. Xu. 2019. Evaluation of oil sorption kinetics behavior and wetting characteristic of cattail fiber. Cellulose, 27, 1531–1541. https://link.springer.com/article/10.1007/s10570-019-02879-y.