



โครงการวิทยาศาสตร์
เรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพของกระดาษอเนกประสงค์ผสมเมล็ดเจีย
(Study on the Efficiency of Multipurpose Paper Towels
from Chia Seeds)

โดย

นางสาวภัทรกร แร่งสิงห์
นางสาวณิศา อุทิศชลานนท์
นางสาวอุดา อูมา

โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย

รายงานนี้เป็นส่วนประกอบของการนำเสนอโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์
เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ตามหลักสูตรของ สพฐ. ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สาขาชีววิทยา
ในการประชุมวิชาการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ครั้งที่ 13

วันที่ 6 – 7 กันยายน 2564

ณ โรงเรียนสวนบุญโญปถัมภ์ ลำพูน



โครงการวิทยาศาสตร์
เรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพของกระดาษอเนกประสงค์ผสมเมล็ดเจีย
(Study on the Efficiency of Multipurpose Paper Towels
from Chia Seeds)

โดย

นางสาวภัทรรร แร่งสิงห์
นางสาวณิศา อุทิศชลานนท์
นางสาวอุดา อูมา

ครูที่ปรึกษา

นางสาววรรรณ พันธุ์ปรีดา
นางสาวณัฐฐณิชา จันทรปัญญา

รายงานนี้เป็นส่วนประกอบของการนำเสนอโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์
เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ตามหลักสูตรของ สพฐ. ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สาขาชีววิทยา
ในการประชุมวิชาการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ครั้งที่ 13
วันที่ 6 – 7 กันยายน 2564
ณ โรงเรียนสวนบุญญูปถัมภ์ ลำพูน

ชื่อโครงการ การศึกษาประสิทธิภาพของกระดาษอเนกประสงค์ผสมเมล็ดเจีย

ชื่อโครงการ study on the Efficiency of Multipurpose Paper Towels from Chai Seeds

สาขาวิชา ชีววิทยา

ผู้จัดทำโครงการ นางสาวภัทรกร แร่งสิงห์ , นางสาวณิศา อุทิศชานนท์ และ นางสาวฮุตา อูมา

โรงเรียน โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย

ครูที่ปรึกษา นางสาวณัฐธิดา จันทรปัญญา และนางสาววรรณ พันธ์ปรีดา

ปีการศึกษา ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2563 – ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2564

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ เป็นการศึกษเชิงทดลอง และมีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ เพื่อพิสูจน์ว่า เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของ กระดาษผสมเมล็ดเจีย เปรียบเทียบกับกระดาษอเนกประสงค์ทั่วไป, เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของกระดาษผสมเมล็ดเจีย ในปริมาณที่ต่างกัน ในการทำกระดาษอเนกประสงค์ โดยมีทั้งหมด 4 สูตร คือ กระดาษอเนกประสงค์ ในอัตราส่วน 40:0 , กระดาษอเนกประสงค์ในอัตราส่วน 40:3 ,กระดาษอเนกประสงค์ในอัตราส่วน 40:5 และ กระดาษอเนกประสงค์ในอัตราส่วน 40:10 จากนั้น นำไปวัดประสิทธิภาพการดูดซับน้ำของกระดาษอเนกประสงค์ โดยให้น้ำซึมทั่วทั้งกระดาษ โดยใช้น้ำในปริมาตร 5 กรัม ต่อ กระดาษอเนกประสงค์ 1 แผ่น แล้วเปรียบเทียบประสิทธิภาพความแข็งแรง และค่ายังมอดูลัสของกระดาษอเนกประสงค์ผสมเมล็ดเจีย และกระดาษอเนกประสงค์ทั่วไป

ผลการศึกษา พบว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมในประสิทธิภาพการดูดซับของน้ำ คือ กระดาษอเนกประสงค์ในอัตราส่วน 40:10 รองลงมาคือ กระดาษอเนกประสงค์ในอัตราส่วน 40:5 ,กระดาษอเนกประสงค์ ในอัตราส่วน 40:3 ,กระดาษอเนกประสงค์ตามทั่วไป และกระดาษอเนกประสงค์ ในอัตราส่วน 40:0 ตามลำดับ

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาครั้งนี้สำเร็จขึ้นได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจากคุณครูโรงเรียน
บุญวาทย์วิทยาลัย จังหวัดลำปางซึ่งผู้ศึกษารู้สึกซาบซึ้งและเป็นพระคุณอย่างยิ่ง จึงกราบขอบพระคุณ
อย่างสูง ไว้ ณ โอกาสนี้

คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ คุณครูณัฐธินิชา จันทร์ปัญญา และคุณครูวรวรรณ พันธุ์
ปรีดา ครูที่ปรึกษาโครงการ เรื่องการศึกษาประสิทธิภาพของกระดาชอเนกประสงค์สมเมล็ดเจีย ที่ได้ให้
แนวคิดและข้อแนะนำ เป็นอย่างดีตลอดจน ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างยิ่ง
ทำให้งานศึกษานี้เสร็จสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ท้ายที่สุดนี้ทางคณะผู้จัดทำ หวังว่าโครงการฉบับนี้จะมีประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจ สำหรับข้อบกพร่อง
ต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นนั้น ทางคณะผู้จัดทำยินดีที่จะรับฟังคำแนะนำจากทุกท่านที่ได้เข้ามาศึกษา เพื่อเป็น
ประโยชน์ในการพัฒนาโครงการต่อไป

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค-ง
สารบัญกราฟ	จ
สารบัญรูปภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1-2
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 สมมติฐาน	1
1.4 ตัวแปร	1-2
1.5 ขอบเขตของการดำเนินงาน	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3-4
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	5-8
3.1 วัสดุ / อุปกรณ์ และเครื่องมือพิเศษ	5-7
3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน	5-8

	หน้า
บทที่ 4 ผลการทดลอง	9-10
บทที่ 5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	11-12
5.1 สรุปผล	11
5.2 การอภิปรายผล	11-12
เอกสารอ้างอิง	ซ

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 Basic composition of Chai seeds	3
ภาพที่ 2 Fibers in tissue paper by Stereo Microscope	3
ภาพที่ 3 Functional Properties of Fatted and Partly Defatted Chia Gums	4
ภาพที่ 4 Metal bar under tension increases in length and decreases in cross section	4
ภาพที่ 5 กราฟค่าการดูดซับน้ำของกระตาดขนนกประสงค์ชนิดต่างๆและความเร็วในการดูดซับ	9
ภาพที่ 6 กราฟค่ายังมอดูลัสของกระตาดขนนกประสงค์	10

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

เมล็ดเจียเป็นเมล็ดที่เมื่อนำไปแช่น้ำจะเกิดลักษณะเป็นเมือกเจล รอบๆเมล็ดเจียนี้อยู่ที่เยื่อหุ้มเมล็ด ซึ่งเมื่อแยกออกจากเมล็ดสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารได้เช่นทำให้เกิดเจลในอาหารทำให้อาหารข้นและใช้เป็นตัวแทนไขมันในผลิตภัณฑ์อาหารต่างๆ เพราะมีความสามารถในการอุ้มน้ำและทำให้สามารถช่วยในการดูดซับของเหลวได้มากขึ้น ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำจะนำเมล็ดเจียมาเป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ

ในปัจจุบันมีกระดาษอยู่หลายประเภท คณะผู้จัดทำได้เจาะจงไปที่กระดาษชำระอเนกประสงค์ ที่เมื่อนำไปซับหรือเช็ดน้ำ น้ำมัน ของเหลวจำนวนมากมักไม่แห้งสนิท ทำให้ต้องกลับมาเช็ดซ้ำ หรือทำให้ต้องใช้กระดาษมากขึ้นในการเช็ดเพียงหนึ่งครั้งแล้วทิ้ง ทำให้ยากทราบว่าจะสามารถทำให้ประหยัดกระดาษและอยากให้กระดาษสามารถดูดซับน้ำไว้ให้ดีขึ้นได้อย่างไร จึงได้จัดทำโครงการนี้ขึ้นมาเพื่อศึกษากระดาษเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพด้านการดูดซับน้ำ โดยนำเมล็ดเจียมาเป็นส่วนประกอบนำมาประยุกต์ใช้

1.2 จุดประสงค์

1. เพื่อศึกษาอัตราส่วนของกระดาษผสมเมล็ดเจีย
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของกระดาษผสมเมล็ดเจียกับกระดาษชำระอเนกประสงค์ทั่วไป

1.3 สมมติฐาน

กระดาษผสมเมล็ดเจียมีประสิทธิภาพมากกว่ากระดาษอเนกประสงค์ทั่วไป

1.4 ตัวแปร

ตอนที่ 1 การทำกระดาษ

ตัวแปรต้น : กระดาษ re-use , เมล็ดเจีย

ตัวแปรตาม : กระดาษผสมเมล็ดเจียแต่ละสูตร

ตัวแปรควบคุม : ระยะเวลาในการต้ม , มวลกระดาษที่ใช้ , ขนาดบล็อกกระดาษ

ตอนที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพกระดาด

ขั้นที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพการดูดซับมวลน้ำและความเร็วในการดูดซับ

ตัวแปรต้น : อัตราส่วนของเมล็ดเจียในกระดาด

ตัวแปรตาม : ประสิทธิภาพการดูดซับและความเร็วในการดูดซับของกระดาดเมื่อผสม
เมล็ดเจียในอัตราส่วนที่ต่างกัน

ตัวแปรควบคุม : ขนาดกระดาด มวลของน้ำที่ใช้ทดสอบ เครื่องจับเวลา

ขั้นที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพทางกายภาพโดยการหาค่ามอดูลัส

ตัวแปรต้น : อัตราส่วนของเมล็ดเจียในกระดาด

ตัวแปรตาม : ค่ามอดูลัสของกระดาดเมื่อผสมเมล็ดเจียในอัตราส่วนที่ต่างกัน

ตัวแปรควบคุม : ขนาดกระดาด เครื่องถ่วงพื้นฐาน ต้มน้ำหนัก

1.5 ขอบเขตของการดำเนินงาน

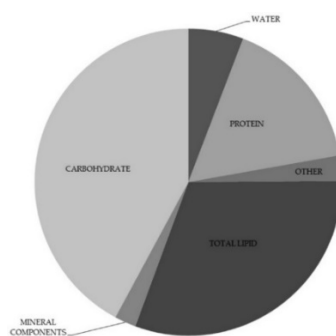
การทำกระดาดผสมกับเมล็ดเจีย โดยใช้กระดาดจากกระดาดขาวเหลือใช้นำมาแปรรูปใหม่โดยผสมเมล็ดเจียลงไปเพื่อให้ได้กระดาดที่มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น โดยกำหนดอัตราส่วนระหว่างกระดาดและเมล็ดเจีย ได้ผลิตภัณฑ์เป็นกระดาดอ่อนกประสงค์ผสมเมล็ดเจีย และทำการทดสอบประสิทธิภาพของกระดาดเพื่อทำการเปรียบเทียบจากแต่ละสูตร

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 องค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดเจีย

รูปที่ 1. เมล็ดเจียมีคุณค่าทางโภชนาการสูงโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในรูปภาพที่ 1 เมล็ดเจียมีเส้นใยอาหารประมาณ 30–34 กรัม ซึ่งส่วนที่ไม่ละลายน้ำ (IDF) นั้นมีสัดส่วนประมาณ 85–93% ในขณะที่เส้นใยอาหารที่ละลายน้ำได้ (SDF) มีประมาณ 7–15%

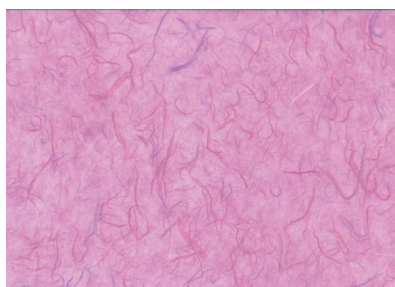


รูปภาพที่ 1

Basic composition of Chia seeds

2.2 คุณสมบัติของกระดาษ

มีรูพรุนและรูเล็กๆ ซึ่งค่อนข้างคล้ายกับฟองน้ำ ช่องว่างเล็กๆจำนวนมากระหว่างเส้นใยสามารถกักเก็บน้ำได้เนื่องจากแรงตึงผิว เส้นใยทำมาจากโซ่ยาวของโมเลกุลขนาดเล็กเชื่อมโยงกัน เรียกว่าเซลลูโลส

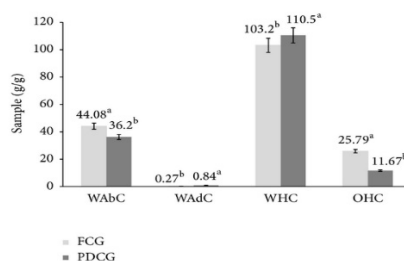


รูปภาพที่ 2

Fibers in tissue paper by Stereo Microscope

2.3 คุณสมบัติทางเคมีของเมือกเมล็ดเจีย

ในที่นี้ ความสามารถในการดูดซึมน้ำ คือ WA_bC , ความสามารถในการดูดซับน้ำ คือ WA_dC , ความสามารถในการกักเก็บน้ำ คือ WHC, ความสามารถในการกักเก็บน้ำมัน คือ OHC, ความสามารถในการอุ้มน้ำ คือ WHC, เมือกที่ประกอบด้วยไขมันอิ่มตัว คือ FCG และเมือกที่ประกอบด้วยไขมันต่ำ คือ PDCG, คุณสมบัติการทำงานของเมือกที่มีไขมันอิ่มตัวและไขมันต่ำ ความสามารถในการดูดซึมน้ำบ่งบอกถึงความสามารถจากโครงสร้างในการดูดซับน้ำตามธรรมชาติ เมื่อวางสัมผัสกับพื้นผิวที่ชื้นตลอดเวลาหรือเมื่อแช่อยู่ในน้ำ



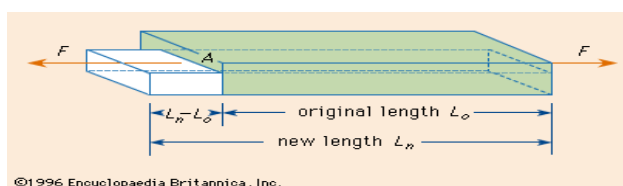
รูปภาพที่ 3

Functional Properties of Fatted and Partly Defatted Chia Gums

2.4 ค่ามอดูลัสของยัง

เป็นการวัดความสามารถของวัสดุในการทนต่อการเปลี่ยนแปลงของความยาวเมื่ออยู่ภายใต้แรงดึงหรือแรงอัดตามยาว บางครั้งเรียกว่ามอดูลัสของความยืดหยุ่น ความเค้นและความเครียด ในกรณีที่แท่งโลหะอยู่ภายใต้แรงดึง โมดูลัสของยังแสดงทางคณิตศาสตร์เป็น

$$\text{ค่ามอดูลัสของยัง} = \frac{\text{ความเค้น}}{\text{ความเครียด}} \quad Y = \frac{F/A}{\Delta L/L_0}$$



รูปภาพที่ 4

Metal bar under tension increases in length and decreases in cross section

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ตอนที่ 1 การทำกระดาศ

ขั้นที่ 1 การทำเยื่อกระดาศ

วัสดุ อุปกรณ์

1. หม้อต้ม
2. ทัพพี
3. แก๊สหุงต้ม LPG
4. กระดาศรียูส
5. น้ำ

วิธีการทดลอง

1. นำกระดาศรียูสมาตัดเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อย จากนั้นนำไปแช่น้ำ 12 ชั่วโมง
2. เทน้ำทิ้ง จากนั้นนำกระดาศไปต้มในหม้อแล้วเทน้ำลงไปให้ท่วมกระดาศเล็กน้อย ต้มกระดาศ 3 ชั่วโมงโดยคนให้สม่ำเสมอ
3. เมื่อกระดาศยุ่ยเป็นเยื่อกระดาศแล้วจึงตั้งทิ้งไว้ให้เย็น

ขั้นที่ 2 การขึ้นรูปเบสและกระดาศผสมเมล็ดเจีย

วัสดุ อุปกรณ์

1. เครื่องปั่น
2. ถาดขนาดใหญ่
3. บล็อกไม้
4. ผ้าขนหนู
5. เยื่อกระดาศ
6. เมล็ดเจีย

วิธีการทดลอง

1. นำเยื่อกระดาษ 40 กรัมไปปั่นให้ละเอียดแล้วใส่ลงไปในภาชนะขนาดใหญ่ที่มีน้ำ $\frac{3}{5}$ ของภาชนะ เกลี่ยเยื่อกระดาษให้สม่ำเสมอ จากนั้นนำบล็อกไม้มาร่อนเยื่อกระดาษ เมื่อเยื่อกระดาษบนบล็อกไม้เรียบเสมอกันแล้วจึงนำขึ้นจากภาชนะ จากนั้นนำไปตากจนแห้ง
2. นำเมล็ดเจียผสมกับเยื่อกระดาษตามอัตราส่วน 40 : 3 , 40 : 5 และ 40 : 10 จากนั้นนำไปปั่นละเอียดแล้วใส่ลงไปในภาชนะขนาดใหญ่ที่มีน้ำ $\frac{3}{5}$ ของภาชนะ เกลี่ยเยื่อกระดาษและเมล็ดเจียให้สม่ำเสมอ จากนั้นนำบล็อกไม้มาร่อนเยื่อกระดาษ เมื่อเยื่อกระดาษบนบล็อกไม้เรียบเสมอกันแล้วจึงนำขึ้นจากภาชนะ จากนั้นนำไปตากจนแห้ง

ตอนที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพกระดาษ

ขั้นที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพการดูดซับมวลน้ำและความเร็วในการดูดซับ

วัสดุ อุปกรณ์

1. เบสและกระดาษผสมเมล็ดเจียทุกสูตร สูตรละ 3 แผ่น
2. น้ำ
3. จานแก้ว
4. เครื่องชั่งดิจิตอล
5. หลอดหยด
6. ปีกเกอร์ 100 mL
7. กระดาษชอเนกประสงค์ทั่วไป
8. หลอดฉีดยา
9. เครื่องจับเวลา

วิธีการทดลอง

1. นำกระดาษมาตัดให้มีขนาด 8×8.6 cm. ให้เท่ากันทุกแผ่น
2. นำจานเพาะเชื้อและกระดาษมาชั่งน้ำหนักโดยเครื่องชั่งดิจิตอล
3. นำจานแก้วมาชั่งแล้วกด tare จากนั้นสูบน้ำโดยหลอดฉีดยา 5 mL แล้วฉีดไปบนจานแก้ว
4. นำกระดาษมาวางบนจานแก้ว จากนั้นรอจนกระดาษเปียกทั้งแผ่น พร้อมจับเวลา แล้วนำกระดาษออก โดยรอให้ไม่มีน้ำหยดอีก
5. วัดน้ำหนักของน้ำที่เหลือ และนำมาลบ 5 g จะได้น้ำหนักน้ำที่กระดาษดูดซับไป
6. ทำซ้ำกับกระดาษสูตรต่างๆ และกระดาษอเนกประสงค์อย่างละ 3 ครั้ง แล้วบันทึกผลการทดลอง

ขั้นที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพทางกายภาพโดยการหาค่ามอดูลัส

วัสดุ อุปกรณ์

1. เบสและกระดาษผสมเมล็ดเจียทุกสูตร สูตรละ 4 แผ่น
2. กระดาษอเนกประสงค์ทั่วไป 4 แผ่น
3. เครื่องถ่วงพื้นฐาน
4. ตั้มน้ำหนัก
5. คลิปหนีบกระดาษ 2 อัน
6. เชือกด้าย
7. เครื่องเวอร์เนียร์

วิธีการทดลอง

1. นำกระดาษมาตัดให้มีขนาด 8×8.6 cm. ให้เท่ากันทุกแผ่น
2. จัดเครื่องถ่วงพื้นฐานให้ข้างหนึ่งติดกับกระดาษนำด้านยาวขึ้นโดยใช้คลิปหนีบเป็นฐานหนีบ อีกข้างหนึ่งเชือกด้ายผูกกับคลิปหนีบ ดึงกระดาษจากด้านบน ปลายเชือกอยู่บนรอกเดี่ยวผูกกับตัวฐานวางของน้ำหนักถ่วง
3. วัดระยะยึดกระดาษโดยวัดความยาวกระดาษเริ่มต้น (m.)
4. ให้นำลูกตุ้มมาถ่วง วัดความยาวหลังจากเพิ่มมวลถ่วง 1 ครั้ง (อาจไม่บันทึกทั้งหมดหากไม่เกิดความแตกต่าง) เพิ่มน้ำหนักลูกตุ้มจนกว่ากระดาษจะขาด แล้วบันทึกค่าน้ำหนักลูกตุ้มทั้งหมด
5. นำค่าที่กระดาษยึดล่าสุดก่อนกระดาษขาดมาลบด้วยค่าเริ่มต้น

6. นำค่าที่ได้ทั้งหมดมาหาค่ามอดูลัสยังตามสูตร
$$Y = \frac{F/A}{\Delta L/L_0}$$

โดย F คือ มวลที่ถ่วง (N)

A คือ พื้นที่ของกระดาศ (ความหนา x ความยาวของ
กระดาศ) (m.²)

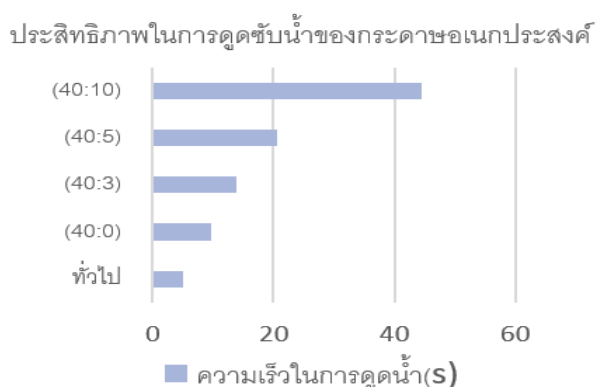
$\Delta L, L_0$ คือ ความยาวที่กระดาศยืดออกและความยาวกระดาศ
เริ่มต้น (m.) ตามลำดับ

บทที่ 4

ผลการทดลอง

ตอนที่ 1 การศึกษาประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำของกระดาษอเนกประสงค์

นำกระดาษอเนกประสงค์ตามท้องตลาดและกระดาษอเนกประสงค์ทั้งหมด 4 สูตรมาวัดประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำของกระดาษ โดยในแต่ละครั้งจะใช้น้ำปริมาตร 5 กรัมต่อ กระดาษ 1 แผ่น พร้อมจับเวลาของความเร็วในการดูดน้ำจนหมดแผ่นของกระดาษอเนกประสงค์

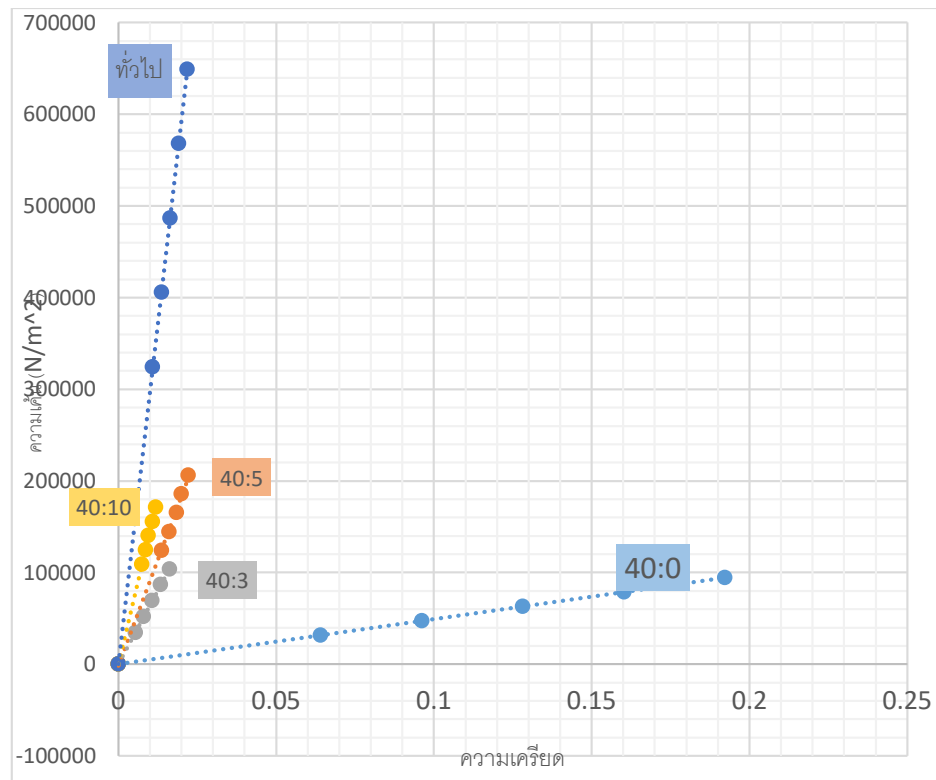


กราฟที่ 1 ค่าการดูดซับน้ำของกระดาษอเนกประสงค์ชนิดต่างๆและความเร็วในการดูดซับ

พบว่า กระดาษอเนกประสงค์ตามทั่วไป มีมวลในการดูดซับน้ำเฉลี่ย คือ 0.26 กรัม, 40:0 คือ 0.78 กรัม, 40:3 คือ 0.56 กรัม, 40:5 คือ 0.63 กรัม , 40:10 คือ 3.36 กรัม

ตอนที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพทางกายภาพโดยการหาค่ามอดูลัส

นำกระดาษอเนกประสงค์ทั่วไปและกระดาษอเนกประสงค์ทั้งหมด 4 สูตรมาวัดประสิทธิภาพความแข็งแรงของกระดาษ โดยในแต่ละครั้ง จะใช้วัตถุมวลที่แตกต่างจนกว่า กระดาษจะขาดออกจากกัน พร้อมบันทึกผลการทดลองและนำค่าของข้อมูลที่บันทึกผลไปหาค่ามอดูลัส เพื่อดูค่าความยืดหยุ่นของวัตถุ



กราฟที่ 2 ค่ายังมอดูลัสของกระดาชอเนกประสงค์

พบว่ากระดาชอเนกประสงค์ในอัตราส่วน 40:10 มีค่ายังมอดูลัส คือ $14,612,325.35 \text{ N/m}^2$, 40:5 คือ $9,240,296.28 \text{ N/m}^2$, 40:3 คือ $6,432,866.7 \text{ N/m}^2$, 40:0 คือ $490,106.11 \text{ N/m}^2$ และกระดาชอเนกประสงค์ทั่วไป คือ $29,654,716.05 \text{ N/m}^2$

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

จากสมมติฐาน กล่าวว่า กระจาดผสมเมล็ดเจียมีประสิทธิภาพในการดูดซับมากกว่ากระจาดอเนกประสงค์ทั่วไป จากการทดลองสมมติฐานทราบว่า กระจาดผสมเมล็ดเจีย มีประสิทธิภาพในการดูดซับดีกว่า กระจาดอเนกประสงค์ทั่วไป ในที่นี้คือที่ขายในท้องตลาด ทั้งนี้ใช้เพียงแค่น้ำกลั่นเท่านั้นที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพในการดูดซับ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่พบว่า เมล็ดเจียมีคุณสมบัติทางเคมี เอื้อต่อการดูดซับน้ำ ดังนั้น กระจาดผสมเมล็ดเจียจึงสามารถดูดซับน้ำได้มากกว่า โดยเทียบจากแบบที่ไม่ใส่เมล็ดเจีย และเมื่อเพิ่มเมล็ดเจียมากขึ้นยิ่งเพิ่มประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำ

จากการทดสอบประสิทธิภาพ พบว่ากระจาดผสมเมล็ดเจียมีผลต่อความคงทนต่อการใช้งานของกระจาด จากการทดลองเพื่อหาค่ายังมอดูลัส เมื่อเพิ่มมวลของเมล็ดเจียมาก ค่ายังมอดูลัสยิ่งมากขึ้น โดย กระจาดที่มีเมล็ดเจีย 40:10 มีค่ายังมอดูลัสมากที่สุด แล้ว 40:5 และ 40:3 ตามลำดับ และยังสามารถทนต่อแรงโดยทดลองแขวนมวลถ่วงมากที่สุด

5.2 อภิปรายผลการทดลอง

จะได้ว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุดในการดูดซับ คือกระจาดอเนกประสงค์ในอัตราส่วน 40:10 รองลงมาคือ อัตราส่วน 40:5, อัตราส่วน 40:3, ทั่วไป และอัตราส่วน 40:0 ตามลำดับ ซึ่งกระจาดที่ดูดซับน้ำดีที่สุด คือ กระจาดที่มีเมล็ดเจียมากที่สุด เพราะเมล็ดเจียนั้นมีเส้นใยจำนวนมากซึ่งปริมาณเส้นใยเป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มคุณสมบัตินี้สำหรับความสามารถในการสร้างเจลและการอุ้มน้ำซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แต่ระยะเวลาในการดูดซับน้ำของกระจาด กระจาดอเนกประสงค์ทั่วไป ใช้เวลาในการดูดซับน้ำเร็วที่สุดรองลงมาคือกระจาดอเนกประสงค์ในอัตราส่วน 40:0, 40:3, 40:5 และ 40:10 ตามลำดับ เพราะกระจาดอเนกประสงค์ ทำจากวัสดุจากพืชที่บดละเอียด ถ้ามองผ่านกล้องจุลทรรศน์ จะพบรูพรุนและรูเล็กๆ ซึ่งค่อนข้างคล้ายกับฟองน้ำ มีรูและช่องว่างเล็กๆ จำนวนมากระหว่างเส้นใยสามารถกักเก็บน้ำได้ เนื่องจากแรงดึงดูดผิวหรือที่เรียกว่า wicking action หรือ capillary action และเมื่อกระจาดอเนกประสงค์ทั่วไปเปียกโมเลกุลของน้ำจะพุ่งเข้ามาเกาะติดกับเส้นใยเซลลูโลส

ค่ายังมอดูลัสของกระดาชอเนกประสงค์ที่มากที่สุด คือ กระดาชอเนกประสงค์ทั่วไป, กระดาชอเนกประสงค์ ในอัตราส่วน 40:10, 40:5, 40:3 และ 40:0 ตามลำดับ ความยืดหยุ่นของ กระดาชอเนกประสงค์ทั่วไปหลังจากที่กระดาชอเนกประสงค์ขาดกันแล้ว กระดาชอเนกประสงค์ ทั่วไปมีความยืดมากกว่า กระดาชอเนกประสงค์ผสมเมล็ดเจีย ทำให้ค่ายังมอดูลัสของกระดาชอเนกประสงค์ทั่วไปมีค่าที่มากกว่า

เอกสารอ้างอิง

- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทศพร นามโสง. (ม.ป.ป.). “เมล็ดเจีย” การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเมล็ดเจียและ
 ประโยชน์เพื่อ สุขภาพ. สืบค้นเมื่อ 18 กรกฎาคม 2563, จาก [http://fic.nfi.or.th/futurefood
 /upload/research_article/file15.pdf](http://fic.nfi.or.th/futurefood/upload/research_article/file15.pdf)
- Kristeen Cherney. (2563). Finding Alternatives to Toilet Paper. สืบค้นเมื่อ 18 กรกฎาคม
 2563, จาก <https://www.healthline.com/health/how-to-make-toilet-paper>
- Darin Olien. (2563). WHAT HAPPENS TO CHIA SEEDS SOAKED IN WATER?. สืบค้นเมื่อ 18
 กรกฎาคม 2563, จาก <https://www.darinolien.com/chia-seeds-soaked-in-water/>
- Maira Rubi Segura-Campos, Norma Ciau-Solis. (2557). Chemical and Functional
 Properties . สืบค้นเมื่อ 18 กรกฎาคม 2563, จาก <https://www.hindawi.com/journals/ijfs/>
- สาขาวิทยาศาสตร์ภาคบังคับ. (2561). วัสดุใดดูดซับน้ำได้ดีที่สุด. สืบค้นเมื่อ 18 กรกฎาคม 2563,
 จาก <https://www.scimath.org/video-science/item/9449-2018-11-19-07-27-39>
- By Officemate Admin. (2562). รู้หรือไม่? กว่าจะเป็นกระดาษ...ต้องผ่านกระบวนการอะไรบ้าง. สืบ
 ค้นเมื่อ 18 กรกฎาคม 2563, จาก <https://www.officemate.co.th/กระบวนการผลิตกระดาษ>
- Lumen Learning. (2562). Phase Changes and Energy Conservation. สืบค้นเมื่อ 17 มีนาคม
 2564, จาก [https://courses.lumenlearning.com/boundless-physics/chapter/phase-
 changes/Wikipedia](https://courses.lumenlearning.com/boundless-physics/chapter/phase-changes/Wikipedia)
- มอดูลสี่ของยัง. สืบค้นเมื่อ 18 มีนาคม 2564, จาก <https://th.wikipedia.org/wiki/>