



การหาปัจจัยที่มีผลต่อความแข็งแรงของแผ่นมาส์กหน้าที่ทำจากไคโตซานและไฟโบรอิน

นายณัฐชนนท์ ก้อนจันทร์ นายภวัต ดิยะพัฒนกุล

ผศ.ดร.อนิรุท ไชยจารุณนิช

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทนำ

ผู้เสนอโครงการวิจัยนี้ได้ค้นพบปัญหา จากปัจจัยที่มีผลต่อความแข็งแรงของแผ่นมาส์ก จึงมีแนวคิดที่จะนำวิธีการออกแบบการทดลอง (Design of Experiment) มาช่วยวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ โดยผู้วิจัยได้กำหนดปัจจัยที่มีผลต่ออัตราส่วนไคโตซาน ปริมาณกลูตาไรต์ไดไฮด์ (Glutaraldehyde) และความเข้มข้นของกรดที่ใช้ละลายไคโตซาน

วัตถุประสงค์

- 1 เพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อความแข็งแรงของแผ่นมาส์กหน้า
- 2 เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกลและสมบัติทางกายภาพของการผลิตแผ่นมาส์กแบบเดิมและแบบใหม่

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1 นำรังไหมมาผ่านกระบวนการ Degum Extract และDialysis ให้อยู่ในรูปสารละลายไฟโบรอิน

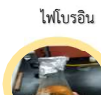
Degum

นำไหมมาต้มในน้ำดีโอ (DI Water) เพื่อกำจัดสารที่ไม่ต้องการทิ้งไป



Extract

ละลายไหมในสารละลาย DI Water CaCl₂ และ Ethanol เพื่อให้ไหมอยู่ในรูปสารละลาย



Dialysis

เทไฟโบรอินใส่หลอดเซลล์โลส (Cellulose tube) เพื่อแยกไฟโบรอินออกจากสารละลาย



ไฟโบรอิน

2 นำไคโตซานไปละลายในกรด Acetic ในอัตราส่วน 1 เปอร์เซ็นต์ และ 0.5 เปอร์เซ็นต์ จนได้สารละลายไคโตซาน



3 นำสารละลายไคโตซาน ไฟโบรอิน และกลูตาไรต์ไดไฮด์มาผสมกันลงในกล่อง ในอัตราส่วนที่กำหนดไว้แล้วนำไปขึ้นรูปโดยการเยือกแข็ง (Freeze Dry)



4 นำชิ้นงานที่ผ่านกระบวนการขึ้นรูปแบบเยือกแข็งไปวิเคราะห์คุณสมบัติทางกลโดยการทดสอบแรงดึง และทางกายภาพโดยการส่องกล้องจุลทรรศน์ (Scanning Electron Microscopy)



ผลการทดลองเบื้องต้น

ปัจจัยในการทดลองที่ 1 ปริมาณไคโตซาน ในช่วง 70 และ 90 เปอร์เซ็นต์ จากการทดลองเบื้องต้นพบว่าปริมาณไคโตซาน 90 เปอร์เซ็นต์ มีพรุนจำนวนมากจึงได้กำหนดปัจจัยที่ระดับต่ำไว้ที่ 70 เปอร์เซ็นต์ และกำหนดปัจจัยระดับสูงไว้ที่ 80 เปอร์เซ็นต์ และปัจจัยการทดลองที่ 2 ความเข้มข้นของกรดที่ใช้ละลายไคโตซานโดยปกติควรจะกำหนดความเข้มข้นของกรดไว้ที่ 1 เปอร์เซ็นต์ แต่เนื่องจากความเข้มข้นของกรดมีผลต่อกลิ่นของแผ่นมาส์กและอาจจะมีผลต่อความแข็งแรงของแผ่นมาส์กผู้วิจัยจึงได้กำหนดค่าปัจจัยระดับต่ำไว้ที่ 0.5 เปอร์เซ็นต์ และกำหนดค่าปัจจัยระดับสูงไว้ที่ 1 เปอร์เซ็นต์ และปัจจัยการทดลองที่ 3 ปริมาณกลูตาไรต์ไดไฮด์ (Glutaraldehyde) ในปริมาณ 0.5 เปอร์เซ็นต์ และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ ที่ต่างกันเพื่อดูลักษณะทางกายภาพของชิ้นงานพบว่าชิ้นงานปริมาณผสมกลูตาไรต์ไดไฮด์ (Glutaraldehyde) ในปริมาณ 0.5 เปอร์เซ็นต์ มีพรุนที่เล็กกว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์ จึงได้กำหนดปัจจัยที่ระดับต่ำไว้ที่ 0.5 เปอร์เซ็นต์ และกำหนดปัจจัยระดับสูงไว้ที่ 1 เปอร์เซ็นต์

ปัจจัย	สัญลักษณ์	หน่วย	ต่ำ (-1)	สูง (+1)
ปริมาณไคโตซาน	A	เปอร์เซ็นต์	70	80
ความเข้มข้นของกรด	B	เปอร์เซ็นต์	0.5	1
ปริมาณกลูตาไรต์ไดไฮด์	C	เปอร์เซ็นต์	0.5	1

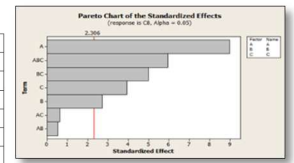
ผลการวิจัย

1

การออกแบบการทดลอง

โดยกำหนดให้มีระดับปัจจัยอยู่ 0.05 จะสังเกตได้ว่าปัจจัย A B C และ ปัจจัยร่วม B*C A*B*A*B*C มีค่า P มากกว่า 0.05 หมายความว่าปัจจัย A B C และ ปัจจัยร่วม B*C และ A*B*C มีผลต่อการทดลองอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นสามารถเลือกระดับปัจจัย A ที่ระดับต่ำ (-1) ส่วนปัจจัย B และ C สามารถเลือกระดับปัจจัยที่ระดับสูง (+1) เพื่อจะทำให้ผลตอบค่าสูง และนำไปสู่การตั้งเงื่อนไขที่เหมาะสม

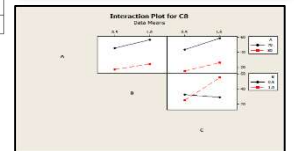
Term	Effect	Coef	SE Coef	T	P
Constant		35.79	1.672	21.40	0.000
A	-30.06	-15.03	1.672	-8.99	0.000
B	9.12	4.56	1.672	2.73	0.026
C	13.12	6.56	1.672	3.92	0.004
A*B	-1.81	-0.91	1.672	-0.54	0.603
A*C	-2.10	-1.05	1.672	-0.63	0.547
B*C	16.69	8.34	1.672	4.99	0.001
A*B*C	-19.92	-9.96	1.672	-5.96	0.000



S = 6.68927 PRESS = 1431.46

R - Sq = 95.37 % R - Sq (pred) = 81.46 %

R-Sq (adj) = 91.31 %



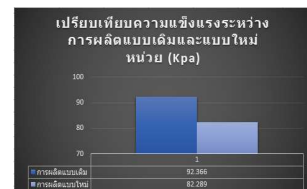
2

การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกล

ผลการทดสอบแรงดึงการผลิตแบบใหม่พบว่าเงื่อนไขที่มีความแข็งแรงมากที่สุด คือ ปริมาณไคโตซาน 70 เปอร์เซ็นต์ ความเข้มข้นของกรด 1 เปอร์เซ็นต์ และ ปริมาณกลูตาไรต์ไดไฮด์ (Glutaraldehyde) 1 เปอร์เซ็นต์ จึงนำไปเปรียบเทียบกับการผลิตแบบเดิมที่อัตราส่วน ปริมาณไคโตซาน 70 เปอร์เซ็นต์ ความเข้มข้นของกรด 1 เปอร์เซ็นต์ และ ปริมาณกลูตาไรต์ไดไฮด์ (Glutaraldehyde) 1 เปอร์เซ็นต์

การผลิต	อัตราส่วน	ค่าการทดสอบแรงดึงข้อที่ 1 (กิโลปาสกาล)	ค่าการทดสอบแรงดึงข้อที่ 2 (กิโลปาสกาล)	ค่าการทดสอบแรงดึงสูงสุด (กิโลปาสกาล)
การผลิตแบบเดิม	70:1:1	96.328	88.404	92.366

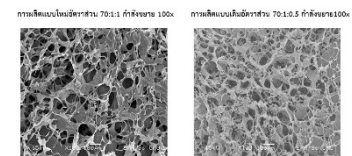
การผลิต	อัตราส่วน	ค่าการทดสอบแรงดึงข้อที่ 1 (กิโลปาสกาล)	ค่าการทดสอบแรงดึงข้อที่ 2 (กิโลปาสกาล)	ค่าการทดสอบแรงดึงสูงสุด (กิโลปาสกาล)
การผลิตแบบใหม่	70:1:1	70.030	94.549	82.289



3

การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพ

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพการผลิตแบบใหม่เพื่อเป็นการยืนยันผลพบว่าเงื่อนไข (Condition) ปริมาณไคโตซาน 70 เปอร์เซ็นต์ ความเข้มข้นของกรด 1 เปอร์เซ็นต์ และ ปริมาณกลูตาไรต์ไดไฮด์ (Glutaraldehyde) 1 เปอร์เซ็นต์ มีพรุนที่มีขนาดเล็กที่สุดจึงนำไปเปรียบเทียบกับการผลิตแบบเดิมที่อัตราส่วน ปริมาณไคโตซาน 70 เปอร์เซ็นต์ ความเข้มข้นของกรด 1 เปอร์เซ็นต์ และ ปริมาณกลูตาไรต์ไดไฮด์ (Glutaraldehyde) 1 เปอร์เซ็นต์



สรุปผลการดำเนินงาน

การทดลองเพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกล ระหว่างการผลิตแผ่นมาส์กแบบเดิมและแบบใหม่ จากการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกลพบว่าเงื่อนไข (Condition) 70:1:1 การผลิตแบบใหม่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 82.289 กิโลปาสกาล เปรียบเทียบกับการผลิตแบบเดิมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 92.366 กิโลปาสกาล พบว่าค่าแรงดึงสูงสุด (Maximum Strength) การผลิตแบบเดิม และการผลิตแบบใหม่มีค่าค่าแรงดึงสูงสุด (Maximum Strength) ไม่แตกต่างกัน และจากการเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพระหว่างการผลิตแบบใหม่ และแบบเดิมมีขนาดพรุนที่ใกล้เคียงกัน แต่การผลิตแบบใหม่สามารถลดเวลาการขึ้นรูปแบบเยือกแข็งได้ 2 วัน ซึ่งสามารถลดเวลาในการกระบวนการขึ้นรูปไฟโบรอินแผ่นมาส์ก