

การใช้โปรแกรมในกระบวนการผลิตหนังสือ



นางสาว สิวินทิพย์ คติธรรมนิษฐ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาด้านหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

หลักสูตรเทคโนโลยีทางชีวภาพ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2533

ISBN 974-577-746-3

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

016677

i 10309056

THE UTILIZATION OF BROMELAIN IN LEATHER PROCESSING

Miss Sirintip Catithammanit

A Thesis Submitted in Partial Fulfilment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Program of Biotechnology

Graduate School

Chulalongkorn University


1990

ISBN 974-577-746-3

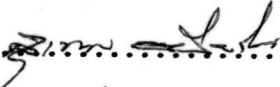


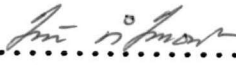
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การใช้ไบโรมีเลนในกระบวนการฟอกหนัง  
โดย นางสาว ลีวรินทร์ ศศิธรณินต์  
หลักสูตร เทคโนโลยีทางชีวภาพ  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วินิจ ชำวีวรรณ รองศาสตราจารย์ ดร.สัมพันธ์ นิมิตกุล

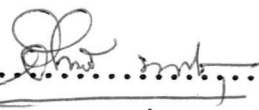
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของ  
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต


.....  ..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วิษราภัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....  ..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทพ ธานีวัน)

.....  ..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วินิจ ชำวีวรรณ)

.....  ..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สัมพันธ์ นิมิตกุล)

.....  ..... กรรมการ  
(ศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ ดำรงค์เลิศ)

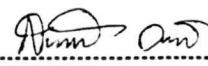
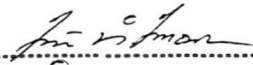



สิรินทิพย์ คติธรรมนิษฐ์ : การใช้โบรมีเลนในกระบวนการฟอกหนัง (THE UTILIZATION OF BROMELAIN IN LEATHER PROCESSING) อ.ที่ปรึกษา : ผศ.วินิจ ชำวีวรรณ์ รศ.ดร.สันต์ ผนังชัยกุล, 112 หน้า. ISBN 974-577-746-3

การวิจัยเพื่อศึกษาศักยภาพของการใช้โบรมีเลนในกระบวนการฟอกหนัง จากผลการทดลองพบว่าโบรมีเลนมีพีเอชที่เหมาะสมในการทำปฏิกิริยาอยู่ในช่วง 6.0-8.5 ในขณะที่เบคติงเอเจนท์เชิงพาณิชย์ได้แก่ ลูทรอน-เอช, โพลีซิม 606, โอโรพอน-เอน และแอนครีตติค 606 มีพีเอชที่เหมาะสมในการทำงานอยู่ในช่วง 8.0-9.5, 7.0-9.5, 8.0-10.0 และ 8.0-10.0 ตามลำดับ ส่วนอุณหภูมิที่เหมาะสมในการทำงานของโบรมีเลน, ลูทรอน-เอช, โพลีซิม 606, โอโรพอน-เอน และ แอนครีตติค 606 ประมาณ 50-65, 45-55, 30-45, 35-45 และ 40-50 องศาเซลเซียส ตามลำดับ การศึกษาความสามารถในการไฮโดรไลซ์เคซีนสับสเตรทในน้ำแช่หนัง ที่ผ่านการล้างปูนของ โบรมีเลน, ลูทรอน-เอช, โพลีซิม 606, โอโรพอน-เอน และ แอนครีตติค 606 ในน้ำแช่หนัง หน่วยเป็นซีดียูต่อมิลลิกรัมผง มีค่าประมาณ 73.73, 34.46, 9.24, 13.36, และ 139.29 ตามลำดับ

การทดลองใช้โบรมีเลน และลูทรอน-เอชในความเข้มข้น 0.1 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักหนัง ตามลำดับ ทำปฏิกิริยากับหนังในระดับขวดแช่ และในถังหมุนขนาด 50 ลิตร ที่สภาวะเดียวกันพบว่า โบรมีเลนจะให้ผลเป็นหนังฟอกที่ทดสอบคุณลักษณะทางกายภาพได้แก่ ค่าแรงฉีก แรงดึง และระยะเวลายืดตัว ไม่ว่าจะเป็หนังทดสอบส่วนท้อง ส่วนไหล่ หรือตะโพก ที่ไม่แตกต่างจากการใช้ลูทรอน-เอช ในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อขยายการทดลองเป็นถังหมุนขนาด 300 ลิตร พบว่าคุณลักษณะทางกายภาพของชิ้นหนังทดสอบของการใช้โบรมีเลน และลูทรอน-เอช ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ภาควิชา เทคโนโลยีทางชีวภาพ  
สาขาวิชา เทคโนโลยีทางชีวภาพ  
ปีการศึกษา 2532

ลายมือชื่อนิสิต   
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา   
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม 



พิมพ์ที่ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

SIRINTIP CATITHAMMANIT : THE UTILIZATION OF BROMELAIN IN LEATHER PROCESSING. THESIS ADVISOR : ASST. PROF.VINICH KHAMVIWAT ASSO. PROF.SANHA PANICHAJAKUL,Ph.D. 112 pp. ISBN 974-577-746-3

The purpose of this research project was to studied the potential of bromelain utilization in leather processing. It was found that bromelain work best in the pH range of 6.0-8.5, meanwhile the pH of 8.0-9.5, 7.0-9.5, 8.0-10.0 and 8.0-10.0 were demonstrated for Lutron-H, Polyzim 606, Oropon-N and Pancreatic 606 (commercial bating agents), respectively. In the liming solution, bromelain, Lutron-H, Polyzim 606, Oropon-N and Pancreatic 606 yielded their activity of 73.73, 34.46, 9.24, 13.36 and 139.29 CDU/mg powder respectively.

Establishment of the process in shake flask and in fifty litres reactor and standard condition, 0.1 % bromelain and 0.2 % Lutron-H (by weight of hides) resulted in no different physical property (in significantly, = 0.05). However when the volume of reactor was scaled up to 300 litre, the leather production form bromelain treatment gave no sinificant difference in tensile strength, elongation and tearing strength from the commercial Lutron-H treatment process.

ภาควิชา ..... เทคโนโลยีทางชีวภาพ  
สาขาวิชา ..... เทคโนโลยีทางชีวภาพ  
ปีการศึกษา ..... 2532

ลายมือชื่อนิติ ..... *Winn Ant*  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ..... *Sanha Panichajakul*  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ..... *Sanha Panichajakul*



### กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วินิจ ขำวิวรรธน รองศาสตราจารย์ ดร. สัมภ์ พนิชชกุล ที่ได้กรุณารับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และได้กรุณาให้คำแนะนำ ให้นำแนวความคิดในงานวิจัย ตลอดจนกรุณาช่วยแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้เสร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ ดำรงค์เลิศ เป็นอย่างยิ่ง ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำปรึกษาแนวความคิดในงานวิจัยนี้ ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุเทพ ธานีวัน ที่ได้กรุณารับเป็นประธานกรรมการสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณ คุณเฉลิมพล ต้นวัชรปาลี เจ้าหน้าที่แผนกตรวจทดลอง คุณวิชัย กองรัตนสกุล หัวหน้าแผนกตรวจทดลอง คุณสุนันทา จิตตะเสโน หัวหน้าฝ่ายผลิตหนังฟอก และคุณนรา พรพินสุทธิ หัวหน้าแผนกฟอก ขององค์การฟอกหนัง กระทบวงกลมาไหม ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนอำนวยความสะดวกทุกประการเป็นอย่างดี และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ขององค์การฟอกหนังทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกมาโดยตลอด

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณทางองค์การฟอกหนัง กระทบวงกลมาไหม เป็นอย่างยิ่งที่ได้กรุณาเอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำวิจัย เพราะถ้าปราศจากความเอื้อเฟื้อจากทางองค์การฟอกหนังแล้ว วิทยานิพนธ์ฉบับนี้คงจะไม่สามารถสำเร็จลงได้

ท้ายที่สุดนี้ขอขอบคุณ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ทุนส่วนหนึ่งสนับสนุนงานวิจัยฉบับนี้



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูป.....	ฎ
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 คุณสมบัติของ โบรมีเลน.....	1
1.2 ประโยชน์ของ โบรมีเลน.....	4
1.3 ผลกระทบที่หนังฟอกสำเร็จรูปและตลาด.....	5
1.4 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับหนัง.....	6
1.5 กระบวนการผลิตหนังฟอกสำเร็จรูป.....	10
1.6 การใช้เอนไซม์ในกระบวนการฟอกหนัง.....	19
2. วิธีดำเนินการวิจัย	
2.1 อุปกรณ์การวิจัย.....	25
2.2 เคมีภัณฑ์.....	26
2.3 การเตรียมสารละลาย.....	26
2.4 การเตรียมหนังทดสอบ.....	27
2.5 การสร้างกราฟมาตรฐานของไทโรซีน.....	27

บทที่	หน้า
2.6 การวัดแอกติวิตีของเอนไซม์.....	27
2.7 การทดลองใช้เอนไซม์ในกระบวนการฟอกหนังระดับขวดเต้า..	29
2.8 วิธีผลิตหนังหนังฟอกสำเร็จรูปในระดับจำลองอุตสาหกรรม.....	29
2.9 วิธีทดสอบคุณภาพของหนัง.....	30
2.10 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ.....	30
<b>3. ผลการทดลอง</b>	
3.1 การศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติและสภาวะที่เหมาะสมต่อการ ทำงานของ โบรมีเลนและเบคติงเอเจนท์เชิงพาณิชย์.....	33
3.2 เปรียบเทียบแอกติวิตีของ โบรมีเลนและเบคติงเอเจนท์เชิง พาณิชย์ในสารละลายน้ำแช่หนัง.....	42
3.3 การศึกษาผลกระทบของปัจจัยต่าง ๆ ที่ใช้ในขั้นตอนการเบคติง ต่อพีเอชของสารละลายน้ำแช่หนัง.....	42
3.4 การศึกษาการใช้โบรมีเลนในกระบวนการฟอกหนังระดับ ขวดเต้า.....	49
3.5 การศึกษาเปรียบเทียบคุณลักษณะทางกายภาพของหนังฟอก สำเร็จรูปเมื่อใช้โบรมีเลนและลูกรอน-เอชในกระบวนการ ฟอกหนังระดับขยายส่วน.....	49
3.6 ศึกษาเปรียบเทียบอิทธิพลของปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอน การเบคติงต่อคุณลักษณะทางกายภาพของหนังฟอกสำเร็จรูปเมื่อ ใช้โบรมีเลนและลูกรอน-เอช.....	57
<b>4. วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง</b>	<b>74</b>
<b>เอกสารอ้างอิง</b>	<b>86</b>



ภาคผนวก	หน้า
1. ภาพแสดงอุปกรณ์การทดลองในระดับขวดเขย่า.....	100
2. ภาพแสดงถังหมักขนาด 50 ลิตร.....	101
3. ภาพแสดงถังหมักขนาด 300 ลิตร.....	102
4. กราฟมาตรฐานสำหรับหาปริมาณกรดอะมิโนไทโรซีนที่เกิดจากการย่อย สลายเคซีนด้วยเอนไซม์ย่อยโปรตีน.....	103
5. วิธีสกัดตัวอย่างสำหรับการทดสอบทางกายภาพซึ่งทดสอบจากหนังสือตาม มาตรฐานกระทรวงอุตสาหกรรม.....	104
6. วิธีทดสอบค่าแรงจิกของขึ้นหนังสือทดสอบตามมาตรฐานกระทรวง อุตสาหกรรม.....	105
7. วิธีทดสอบแรงดึงและระยะการยืดตัวของขึ้นหนังสือทดสอบตามมาตรฐาน กระทรวงอุตสาหกรรม.....	106
8. ภาพแสดงขั้นตอนการผลิตหนังสือโฟกล้ำเร็วรูป.....	107
9. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ.....	111
ประวัติผู้เขียน.....	112



## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์หนังฟอกสำเร็จรูปในปี พ.ศ. 2527 ถึง พ.ศ. 2530.....	6
2	แสดงปริมาณโดยเฉลี่ยขององค์ประกอบทางเคมีในหนังสัตว์.....	8
3	การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการไฮโดรไลซ์เคซีนสับสเตรทของ ไบรมีเลนและเบคติงเอเจนท์เชิงพาณิชย์ในสารละลายของน้ำแช่หนัง	44
4	เปรียบเทียบคุณลักษณะทางกายภาพของหนังฟอกสำเร็จรูปเมื่อใช้ ไบรมีเลนและลูทรอน-เอช ทำการทดลองในระดับขวดเขย่า.....	50
5	เปรียบเทียบคุณลักษณะทางกายภาพของหนังฟอกสำเร็จรูปเมื่อใช้ ไบรมีเลนและลูทรอน-เอช ทำการทดลองในถังหมุนขนาด 50 ลิตร....	53
6	เปรียบเทียบคุณลักษณะทางกายภาพของหนังฟอกสำเร็จรูปเมื่อใช้ ไบรมีเลนและลูทรอน-เอช ทำการทดลองในถังหมุนขนาด 300 ลิตร...	58
7	เปรียบเทียบอิทธิพลของแอมโมเนียมซัลเฟตที่มีต่อคุณลักษณะทางกายภาพของหนังฟอกสำเร็จรูปเมื่อใช้ ไบรมีเลนและลูทรอน-เอช ทำการทดลองในถังหมุนขนาด 300 ลิตร.....	60
8	เปรียบเทียบอิทธิพลของโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ที่มีต่อคุณลักษณะทางกายภาพของหนังฟอกสำเร็จรูปเมื่อใช้ ไบรมีเลนและลูทรอน-เอช ทำการทดลองในถังหมุนขนาด 300 ลิตร.....	65
9	เปรียบเทียบอิทธิพลของโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่มีต่อคุณลักษณะทางกายภาพของหนังฟอกสำเร็จรูปเมื่อใช้ ไบรมีเลนและลูทรอน-เอช ทำการทดลองในถังหมุนขนาด 300 ลิตร.....	70



## สารบัญรูป

รูปที่		หน้าที่
1	ส่วนประกอบของหนังสือพิมพ์เมื่อตัดตามขวาง.....	7
2	กรรมวิธีการผลิตหนังสือพิมพ์สำเร็จรูป.....	11
3	แสดงปฏิกริยาการเปลี่ยนแปลงรูปของสารประกอบแคลเซียม.....	14
4	แสดงกระบวนการและขั้นตอนการพอกหนังสือ.....	31
5	ผลกระทบบของพีเอชต่อแอนติวิตีของ ไบรมีเลนและเบคติงเอเจนท์ เชิงพาณิชย์.....	34
6	เปรียบเทียบผลกระทบบของพีเอชต่อแอนติวิตีของ ไบรมีเลนและลูกรอน-เอช	37
7	ผลกระทบบของอุณหภูมิต่อแอนติวิตีของ ไบรมีเลนและเบคติงเอเจนท์ เชิงพาณิชย์.....	39
8	เปรียบเทียบความสามารถในการไฮโดรไลซ์เคซีนสับสเตรทของ ไบรมีเลนและเบคติงเอเจนท์เชิงพาณิชย์ ในสารละลายของน้ำแช่หนังสือ..	43
9	ผลกระทบบของแอมโมเนียซัลเฟตต่อพีเอชของสารละลายน้ำแช่หนังสือ....	46
10	ผลกระทบบของโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ต่อพีเอชของสารละลายน้ำแช่หนังสือ.	47
11	ผลกระทบบของโซเดียมไฮดรอกไซด์ต่อพีเอชของสารละลายน้ำแช่หนังสือ.....	48
12	เปรียบเทียบอภิทธิพลของแอมโมเนียซัลเฟตที่มีต่อคุณลักษณะทางกายภาพ ของหนังสือพิมพ์สำเร็จรูปเมื่อใช้ไบรมีเลนและลูกรอน-เอช ทำการทดลอง ในถังหมักขนาด 300 ลิตร.....	62
13	เปรียบเทียบอภิทธิพลของโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ที่มีต่อคุณลักษณะทาง กายภาพของหนังสือพิมพ์สำเร็จรูปเมื่อใช้ไบรมีเลนและลูกรอน-เอช ทำการ ทดลองในถังหมักขนาด 300 ลิตร.....	67
14	เปรียบเทียบอภิทธิพลของโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่มีต่อคุณลักษณะทางกายภาพของ หนังสือพิมพ์สำเร็จรูปเมื่อใช้ไบรมีเลนและลูกรอน-เอช ทำการทดลองใน ถังหมักขนาด 300 ลิตร.....	72