บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

เจลาตินเป็นผลิตภัณฑ์โปรตีนที่ได้จากการย่อยสลายโครงสร้างโมเลกุลของคอลลาเจน ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของเนื้อเยื่อผิวหนัง เส้นเอ็น และกระดูก ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง โดยเนื้อเยื่อเหล่านี้มีอยู่ประมาณ 30% ของน้ำหนักตัว (Whiteford, 2005) การใช้เจลาตินในอุตสาหกรรมอาหารทั่วโลกเพิ่มขึ้นทุกปี มีปริมาณการผลิตเจลาตินประมาณปีละ 326,000 ตัน โดยผลิตจากหนังหมู 46% หนังวัว 29.4% กระดูก 23.1% (Gomez-Guillen *et al*., 2002) วัตถุดิบที่สามารถนำมาผลิตเจลาตินได้มีหลายชนิด ได้แก่ กระดูกวัว หนังวัว และหนังหมู แต่ส่วนใหญ่นิยมใช้เศษหนังเหลือทิ้งซึ่งเป็นวัตถุดิบที่เป็นผลพลอยได้ที่มีราคาถูกจากโรงงานฆ่าสัตว์และโรงงานฟอกหนัง วัตถุดิบเหล่านี้มีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ คอลลาเจน (collagen) ซึ่งเมื่อนำมาผ่านกระบวนการผลิตจะสามารถเปลี่ยนเป็นเจลาตินได้ ส่วนหนังปลาไม่นิยมใช้ เนื่องจากให้เจลาตินที่มีคุณภาพด้อยกว่า (Ward, 1977) เจลาตินถูกนำมาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมอาหารหลายประการ เช่น ทำหน้าที่ทำให้อาหารเกิดลักษณะเป็นเจล ทำให้ลักษณะของโฟมและฟิล์มมีความคงตัว เพิ่มลักษณะข้นหนืดของอาหาร ทำหน้าที่เป็นสารห่อหุ้มอาหารหรือสารอื่นๆ (Kobayashi, 1996) อย่างไรก็ตาม เจลาตินส่วนใหญ่ถูกผลิตขึ้นจากวัตถุดิบจำพวกหนังหรือกระดูกที่ไม่ผ่านกระบวนการแช่หนังด้วยสารเคมี (Jayathilakan *et al*., 2011)

อุตสาหกรรมหนังและเครื่องหนังเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศอย่างมาก ติดอันดับ 1 ใน 15 สินค้าส่งออกที่สำคัญของไทย (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2538) โดยอุตสาหกรรมฟอกหนังนั้นมีปริมาณการผลิตประมาณ 360,000 ตันต่อปี (สมาคมอุตสาหกรรมฟอกหนังไทย, 2559) ซึ่งในกระบวนการผลิตเครื่องหนังจากหนังวัว พบว่า มีเศษหนังเหลือทิ้งในปริมาณมาก และสามารถนำมาเพิ่มมูลค่าโดยนำมาผลิตเป็นเจลาตินได้ อย่างไรก็ตาม เศษหนังที่ได้จะมีสมบัติที่แตกต่างจากหนังสด เนื่องจากเป็นหนังที่ผ่านการหมักเกลือและแช่ด่าง ซึ่งใช้สารเคมีแตกต่างกันในแต่ละโรงงาน (Russ and Pittroff, 2004) จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า การสกัดเศษหนังด้วยสารละลายกรดยังไม่ได้รับการศึกษา อีกทั้งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสมบัติของเจลาตินจาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เศษหนังยังไม่ปรากฏในงานวิจัยก่อนหน้า เมื่อเปรียบเทียบกับการสกัดด้วยน้ำ การใช้สารละลายกรดสกัดเศษหนังสามารถลดเวลาในการสกัดเจลาตินลงได้ ดังนั้นการนำเศษหนังจากโรงงานผลิตเครื่องหนังมาผลิตเจลาตินจึงจำเป็นต้องหาสภาวะที่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิ เวลา ความเข้มข้นของสารละลายกรดในการสกัด รวมถึงสารเคมีที่ใช้ในการเตรียมหนังก่อนกระบวนการสกัด เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีสมบัติตามมาตรฐานต่อไป

บริษัท ชัยวัฒนา แทนเนอรี่ กรุ๊ป จำกัด (มหาชน) จังหวัดสมุทรปราการ ทำธุรกิจฟอกหนังมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2515 โดยมีผลิตภัณฑ์หลัก ได้แก่ ผลิตภัณฑ์หนังสัตว์ฟอก ผลิตภัณฑ์ของเล่นสัตว์เลี้ยง ผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์หนังและชิ้นส่วนรถยนต์ โดยกระบวนการผลิตหนังสัตว์ฟอกประกอบด้วยขั้นตอนการนำหนังสัตว์มาทำความสะอาด จากนั้นกำจัดขน โดยใช้สารเคมี แล้วกำจัดไขมันและโปรตีนที่ไม่จำเป็นออกโดยใช้สารละลายด่าง หลังจากนั้นผ่าแยกหนังออกด้วยเครื่องจักร ซึ่งจะได้หนังชั้นบนและหนังส่วนล่าง หนังชั้นบนถูกนำไปผลิตผลิตภัณฑ์หนังฟอก ส่วนหนังส่วนล่างที่เป็นเศษหนังที่เหลือถูกนำไปผลิตเป็นของเล่นสุนัข ปัจจุบันบริษัทฯ มีหนังส่วนล่างมากกว่า 3,000 กิโลกรัมต่อวัน หนังชั้นล่างนี้มีคอลลาเจนเป็นองค์ประกอบหลักซึ่งสามารถนำไปผลิตเจลาตินได้ซึ่งให้มูลค่าเพิ่มที่สูงกว่าการนำไปผลิตเป็นของเล่นสุนัข บริษัทจึงมีความประสงค์ในการนำหนังชั้นล่างไปผลิตเจลาตินแทนการผลิตของเล่นสุนัข (วีระพล, 2557) วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ คือ การคัดเลือกชนิดของเศษหนังวัวที่ได้รับจากบริษัทฯ ศึกษาชนิดของสารละลายที่ใช้ในการปรับสภาพหนังและสภาวะที่เหมาะสมสำหรับกระบวนการสกัดเจลาตินจากเศษหนังที่ได้รับจากอุตสาหกรรมเครื่องหนังในประเทศไทย ด้วยวิธีพื้นที่ผิวตอบสนอง (Response Surface Methodology, RSM) ซึ่งมีผลต่อสมบัติและหน้าที่ของเจลาติน เช่น ความแข็งแรงเจล สี ความขุ่น ความหนืด สมบัติการเกิดโฟม และศึกษาน้ำหนักของโมเลกุลของโปรตีนด้วยเทคนิค SDS-PAGE โดยเปรียบเทียบกับเจลาตินทางการค้า รวมถึงการศึกษาผลของความชื้นสัมพัทธ์ต่อคุณภาพของเจลาตินผง เพื่อให้ได้เจลาตินที่มีคุณภาพตามมาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.799-2548) ซึ่งสามารถนำผลการศึกษาไปเป็นแนวทางปรับใช้ในการผลิตระดับอุตสาหกรรมต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของเศษหนังของบริษัท ชัยวัฒนา แทนเนอรี่ กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)

1.2.2 เพื่อศึกษาการปรับสภาพและสภาวะในการสกัดเจลาตินจากหนังวัวที่เหมาะสม

1.2.3 เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพและเคมีต่อสมบัติของผลิตภัณฑ์เจลาตินผงที่ได้

1.2.4 เพื่อศึกษาผลของความชื้นสัมพัทธ์และการเปลี่ยนแปลงค่าวอเตอร์แอคทิวิตี้ระหว่างการเก็บรักษาของเจลาตินผงที่ได้

1.2.4 เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพและการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เยลลีรสส้มที่ผลิตจากเจลาตินผงที่ได้เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์เยลลีรสส้มที่ผลิตจากเจลาตินทางการค้า

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 ช่วยเพิ่มมูลค่าของหนังวัวเหลือทิ้งซึ่งเป็นผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมเครื่องหนัง

1.3.2 สามารถนำผลการศึกษาไปประยุกต์เพื่อผลิตเจลาตินเชิงพาณิชย์ได้

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

1.4.1 ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของเศษหนังชนิดต่างๆ และเลือกหนังวัวชนิดที่เหมาะสมไปทำการศึกษาสมบัติและสภาวะในการสกัดเจลาติน

1.4.2 ศึกษาผลของการปรับสภาพหนังวัวเหลือทิ้งโดยใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์และสารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ที่ความเข้มข้น 1.5% และ 3% ต่อปริมาณผลผลิตของเจลาตินที่ได้และความแข็งแรงเจลของเจลาติน

1.4.3 ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดเจลาตินด้วยสารละลายกรดแอซีติกที่ความเข้มข้นที่เหมาะสมโดยวิธีพื้นที่ผิวสัมผัส (RSM) วางแผนการทดลองแบบ Central Composite Designs (CCD) เพื่อศึกษาผลของปัจจัย 2 ปัจจัย คือ ปริมาณผลผลิตและความแข็งแรงเจล โดยปัจจัยที่ศึกษา ได้แก่

1) อุณหภูมิในการสกัดในช่วง 60–80 องศาเซลเซียส

2) ระยะเวลาในการสกัดในช่วง 6–48 ชั่วโมง

1.4.4 เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพและเคมีของเจลาตินที่ได้กับเจลาตินทางการค้า ได้แก่ องค์ประกอบทางเคมี ความแข็งแรงเจล ความหนืด สี ความขุ่น สมบัติของโฟมรูปแบบเนื้อสัมผัส น้ำหนักโมเลกุลของโปรตีน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.4.5 ศึกษาผลของความชื้นสัมพัทธ์ 5 ระดับและการเปลี่ยนแปลงค่าวอเตอร์แอคทิวิตี้ระหว่างการเก็บรักษา

1.4.6 เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพและการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เยลลีรสส้มที่มีเจลาตินที่ได้เป็นส่วนผสม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved