บทที่ 1

บทนำ

1. ที่มาและความสำคัญของปัญหาที่นำไปสู่การค้นคว้าวิจัย

สารประกอบเพคตินเป็นสารที่พบมากในผักและผลไม้ที่กำลังเจริญเติบโต โดยเกาะกับผนังเซลล์ที่เรียกว่า middle lamella และสะสมเพิ่มขึ้นเมื่ออายุมากขึ้น เพคตินบางส่วนจะเกาะอยู่กับเซลลูโลส โดยทำหน้าที่เชื่อมเข้าด้วยกันและควบคุมการซึมผ่านของน้ำ (ณรงค์, 2538) มีลักษณะเป็นสารโมเลกุลใหญ่ ซึ่งเกิดจากการเชื่อมต่อกันของกรดกาแลคทูโรนิก (Galacturonic acid) ด้วยพันธะ α - 1, 4 ซึ่งกลุ่มคาร์บอกซิล (Carboxyl group) ภายในโมเลกุลมักเกิดเป็นเอสเทอร์กับเมธิลแอลกอฮอล์ (Methyl alcohol) ในปริมาณต่างๆ กัน สายยาวของโมเลกุลนี้อาจเกิดพันธะเชื่อมข้ามกันได้หลายลักษณะ ทำให้สารเพคตินมีการละลายได้หลายระดับ เช่น โปรโตเพคติน (Protopectin) มีการเชื่อมข้ามในโมเลกุลมากจึงไม่ละลายน้ำ แต่เพคตินซึ่งมีน้ำหนักโมเลกุลต่ำและไม่มีการเชื่อมข้าม(crosslink)จะละลายน้ำได้ดี สารเพคตินนี้จะเกิดการเปลี่ยนแปลงกลไกทางเคมีระหว่างที่เกิดการสุกของผลไม้ (จริงแท้,2538)

เพคตินมีคุณสมบัติพิเศษ คือสามารถเกิดเจลที่คงรูปได้ ถ้านำเพคตินผสมกับน้ำร้อน 0.3 – 0.4 % แล้วปล่อยให้เย็นลงที่อุณหภูมิห้องจะไม่เกิดเจล แต่ถ้าปรับความเป็นกรด-ด่างเป็น 2.0 – 3.5 แล้วเติมน้ำตาลซูโครสลงไป 60 – 65 % จะเกิดเจลได้เมื่อปล่อยให้เย็นลงที่อุณหภูมิห้อง ลักษณะเจลที่ได้มีความคงรูป แม้ว่าเพิ่มอุณหภูมิขึ้นเป็น 100 องศาเซลเซียส (Braden et al., 1990)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เพคตินสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอาหารอย่างกว้างขวาง เช่น ใช้เป็นส่วนผสมในการทำผลิตภัณฑ์แยม เยลลี่ และมาร์มาเลด (Pilgrim et al., 1991) เป็นสารเพิ่มความข้นหนืดของซอสและผลิตภัณฑ์มะเขือเทศ ใช้เป็นอิมัลซิฟายเออร์ในการทำไอศกรีม มายองเนส และในการเตรียมสารปรุงแต่งกลิ่นจากน้ำมันหอมระเหย เพคตินที่มีปริมาณเมธอกซิลต่ำ ใช้ร่วมกับ

แคลเซี่ยมคลอไรด์ในการเคลือบผลไม้และผักก่อนนำไปแช่แข็ง เพื่อลดการสูญเสียน้ำในช่วงของการทำให้ละลาย (Thawing) ใช้เคลือบเนื้อสัตว์เพื่อป้องกันการเสื่อมเสียเนื่องจากการแช่เยือกแข็ง (freezing burn) ใช้ผสมน้ำเชื่อมในการใช้ทำผลไม้กระป๋องพบว่าจะช่วยความคงตัวและน้ำหนักเนื้อของผลไม้ได้

ในทางการแพทย์และเภสัชกรรมมีประโยชน์ คือใช้เป็นยาแก้อาการท้องร่วงและลดกรดในกระเพาะอาหารได้ เนื่องจากเพคตินสามารถดูดซับสารพิษที่เกิดจากเชื้อจุลินทรีย์ได้ นอกจากนี้ยังส่งเสริมการทำงานของเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในลำไส้ ทำให้ร่างกายกำจัดเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อร่างกายได้ง่ายขึ้น ใช้เป็นตัวช่วยในการห้ามเลือด สามารถดูดซึมแร่ธาตุที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย เช่น รังสีโคบอลต์ และสตรอนเทียม ใช้แก้พิษของโลหะหนัก เช่น ตะกั่ว แมงกานีส โคบอลต์ เป็นต้น โดยทำปฏิกิริยากับโลหะที่เป็นพิษเกิดเป็นเกลือที่ละลายไม่ได้ ใช้ทำสารประกอบเชิงซ้อนที่ช่วยยืดระยะเวลาในการออกฤทธิ์ของยาบางประเภทให้ยาวนานขึ้น เช่น ยาเพนนิซิลิน (Pennicillin), อิพิเนฟริน (Ephinephrine), สเตรปโตไมซิน (Streptomycin) เป็นต้น ช่วยลดการดูดซึมของไขมัน (โคเลสเตอรอล) เข้าสู่ร่างกายได้ประมาณ 11 – 32 %โดยไม่มีอันตราย ป้องกันการเกิดโรคหัวใจเนื่องจากหลอดเลือดตีบตัน ลดความดันโลหิตได้ประมาณ 10 % ช่วยป้องกันการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดสูงเฉียบพลัน ช่วยให้ระบบขับถ่ายปกติ และพบว่ามีการใช้เพคตินที่มีปริมาณเมธอกซิลต่ำในรูปของสารละลายทดแทนไขมันมากขึ้น(IFT., 1991; Baker, 1997 ; Anonymous, 2000)

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมการสกัดเพคติน จะมีอยู่ในแถบยุโรปและอเมริกา โดยใช้กากที่เหลือจากอุตสาหกรรมการทำน้ำผลไม้ เช่น อุตสาหกรรมน้ำแอปเปิลและน้ำส้ม เป็นต้น ในขณะที่ประเทศในแถบเอเชียอุดมไปด้วยผลไม้ที่มีปริมาณเพคตินสูงใกล้เคียงกับแอปเปิล แต่กลับไม่พบว่ามีอุตสาหกรรมการผลิตเพคตินเลย นอกจากนี้จากข้อมูลการใช้เพคตินในประเทศไทยประจำปี 2545 มีมูลค่าถึง 328,771,654 บาท โดยต้องนำเข้าจากต่างประเทศทั้งหมด (กรมศุลกากร, 2545) ส่วนใหญ่มาจากประเทศเดนมาร์ค ฝรั่งเศส เยอรมัน อังกฤษ และเมกซิโก เป็นต้น

การศึกษาการสกัดเพคตินในประเทศไทยยังมีค่อนข้างจำกัด โดยเป้าหมายของการศึกษาทั้งหมดไม่ได้มุ่งที่จะพัฒนาไปในระดับอุตสาหกรรม จึงไม่ได้คำนึงถึงความเป็นไปได้ในแง่ของการลงทุน จากข้อมูลการศึกษาปริมาณเพคตินที่มีในผลไม้ชนิดต่างๆ ในประเทศไทยพบว่าผลไม้ที่มีเพคตินมาก 5 อันดับแรกได้แก่ มะขามป้อม กระท้อน มะกอก ละมุด และฝรั่ง (วราภรณ์, 2538)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยฝรั่งมีเพคตินถึง 0.71 – 0.99 % (Hodgson and Kerr, 1991) ซึ่งมากกว่าแอปเปิลที่มีเพียง 0.55% (Baker, 1997) ผลไม้ทั้ง 5 ชนิดที่กล่าวมาข้างต้น มีฝรั่งเพียงชนิดเดียวที่มีการแปรรูปในระดับอุตสาหกรรม ซึ่งการแปรรูปมีอยู่ด้วยกันหลายผลิตภัณฑ์ เช่น น้ำฝรั่ง น้ำฝรั่งเข้มข้น ฝรั่งในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋อง (สวัสวดี, 2541) มีปริมาณการแปรรูปถึง 21,640 ตัน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2542) จากอุตสาหกรรมการแปรรูปฝรั่งจะมีปริมาณกากฝรั่งซึ่งเป็นของเสียประมาณ 3,000 ตัน โดยฝรั่งที่นิยมปลูกและแปรรูป คือฝรั่งพันธุ์กลมสาลี่ จากข้อมูลพื้นที่การเพาะปลูกพบว่ามีการขยายพื้นที่การเพาะปลูกจาก 48,229 ไร่ ในปี 2542 เป็น 60,000 ไร่ ในปี 2543 ปริมาณผลผลิตต่อไร่ประมาณ 2,500 กิโลกรัมต่อปี (จุไรรัตน์, 2541) แสดงให้เห็นว่าปริมาณผลผลิตของฝรั่งและการนำมาแปรรูปเพิ่มมากขึ้นในอนาคต ผลที่ตามมาก็คือปริมาณกากฝรั่งก็จะมากขึ้นตามไปด้วย เพคตินที่สกัดได้จากฝรั่งจะมี uronic acid 76.65% และ methyl content 8.25 % ซึ่งใกล้เคียงกับเพคตินทางการค้า (Hodgson and Kerr, 1991) เพคตินที่ได้น่าจะเหมาะกับผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณน้ำตาลและกรดเป็นองค์ประกอบในการเกิดเจลต่ำ เช่น แยมที่มีแคลอรี่ต่ำ (นราพร, 2543) ดังนั้นการศึกษาการสกัดเพคตินจากกากฝรั่ง นอกจากจะเป็นการลดปริมาณของเสียจากอุตสาหกรรมแปรรูปฝรั่งแล้ว ยังเป็นการเพิ่มมูลค่าของกากฝรั่งและสามารถลดปริมาณการนำเข้าเพคตินจากต่างประเทศได้อีกด้วย

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

2.1 หาปริมาณเพคตินในฝรั่งพันธุ์กลมสาลี่ ในแต่ละช่วงอายุการเจริญเติบโต

2.2 หาวิธีการเตรียมวัตถุดิบ(กากฝรั่ง)ที่เหมาะสมก่อนนำมาสกัดเพคติน

2.3 หาภาวะการสกัดที่เหมาะสม

2.4 หาสมบัติทางเคมีและกายภาพของเพคตินที่สกัดได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

ทำให้ทราบถึงปริมาณเพคตินที่มีอยู่ในฝรั่งพันธุ์กลมสาลี่แต่ละช่วงอายุของการเจริญเติบโต ภาวะการสกัดที่เหมาะสม รวมทั้งสมบัติของเพคตินที่สกัดได้ เพื่อใช้เป็นแนวทางการผลิตในระดับอุตสาหกรรมต่อไป

4. ขอบเขตของการวิจัย

ในงานวิจัยนี้วัตถุดิบที่ใช้ในการทดลองคือ ฝรั่งพันธุ์กลมสาลี่ โดยจะศึกษาหาปริมาณเพคตินในแต่ละช่วงอายุการเจริญเติบโต ศึกษาการเตรียมวัตถุดิบก่อนนำมาสกัดเพคตินโดยหาอุณหภูมิและเวลาในการลวกที่เหมาะสมต่อการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์เพคตินเนส แล้วนำกากฝรั่งที่ได้มาหาภาวะในการสกัดที่เหมาะสม โดยศึกษาความเข้มข้นของกรดไฮโดรคลอริค อุณหภูมิ เวลา จำนวนครั้งที่สกัด รวมทั้งเวลาในการเก็บรักษาฝรั่งอบแห้ง ปริมาณสารเอธิลแอลกอฮอล์ที่ใช้ตกตะกอน เวลาในการเก็บรักษาฝรั่งอบแห้ง สมบัติทางเคมีและกายภาพของเพคตินที่สกัดได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved