

บทที่ 1

บทนำ



โปรตีนจัดเป็นสารอาหารที่มีความสำคัญต่อมนุษย์เป็นอย่างมาก โดยเฉพาะโปรตีนที่มีกรดอะมิโนจำเป็นครบทั้ง 8 ชนิดคือ กรดอะมิโนลูซีน (Leucine) กรดอะมิโนไอโซลูซีน (Isoleucine) กรดอะมิโนเมทไธโอนีน (Methionine) กรดอะมิโนธรีโอนีน (Threonine) กรดอะมิโนฟีนีลอลานีน (Phenylalanine) กรดอะมิโนทริปโตเฟน (Tryptophan) และ กรดอะมิโนวาเลอีน (Valine) โดยในเด็กจะมีกรดอะมิโนจำเป็นเพิ่มอีก 2 ชนิดคือ กรดอะมิโนฮิสติดีน (Histidine) และกรดอะมิโนอะลานีน (Alanine) (นิธิยา รัตนปนนท์, 2537; สรรเสริญ ทวีพโย โดษก, 2531; อมรา จันทวรภานนท์, 2512; Damodaran, 1996) โดยโปรตีนที่มีปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นพอเหมาะต่อความต้องการของร่างกายจะจัดเป็นโปรตีนที่มีคุณภาพสูง อาหารโปรตีนที่มีคุณภาพสูงได้แก่อาหารประเภทเนื้อสัตว์ต่าง ๆ ไข่ นมและผลิตภัณฑ์นม แต่เนื่องจากอาหารเหล่านี้มีราคาสูง อีกทั้งในปัจจุบันประชากรของโลกมีอัตราการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ในขณะที่อัตราการผลิตอาหารโปรตีนที่มีคุณภาพสูงเป็นไปได้ต่ำกว่าเมื่อเทียบกับอัตราการเพิ่มของประชากรโลก นอกจากนี้อาหารประเภทเนื้อสัตว์มีโอกาสติดเชื้อโรคซึ่งไม่ปลอดภัยต่อการบริโภคเช่น ในเนื้อไก่มีเชื้อโรคใช้หวัดนก เนื้อโคมีเชื้อโรคแอนแทรกซ์ เป็นต้น เมื่อบริโภคเชื้อโรคเหล่านี้จะเป็นอันตรายถึงตายได้ จึงมีการหาแหล่งอาหารโปรตีนจากพืชเพื่อทดแทนอาหารโปรตีนจากสัตว์เพิ่มมากขึ้น โดยแหล่งอาหารโปรตีนจากพืชมีข้อดีคือมีต้นทุนในการผลิตต่ำกว่าอาหารประเภทเนื้อสัตว์ ไข่ และนม นอกจากนั้นพืชยังสามารถเจริญได้รวดเร็วกว่า จึงเก็บเกี่ยวได้เร็วกว่า ดังนั้นอาหารโปรตีนพืชจึงมีราคาต่ำกว่าอาหารโปรตีนสัตว์ (สมชาย ประภาวัต, 2532) ทำให้มีการหาแหล่งโปรตีนจากพืชใหม่ ๆ เพิ่มมากขึ้น ซึ่งโปรตีนจากพืชที่นำมาใช้นั้นสามารถใช้พืชเหล่านั้นในอาหารโดยตรงหรือผลิตโปรตีนสกัดจากพืช ในงานวิจัยนี้ต้องการนำโปรตีนจากพืชมาใช้ในรูปของโปรตีนบริสุทธิ์หรือนำมาผลิตเป็นโปรตีนสกัด เนื่องจากโปรตีนสกัดมีปริมาณโปรตีนสูงกว่าการใช้พืชโดยตรง และสามารถนำไปใช้ในอาหารได้หลากหลายกว่า เช่นใน ไล้กรอก ขนมอบัง เครื่องดื่ม เป็นต้น พืชที่น่าสนใจในการศึกษาคือเมล็ดพืชน้ำมันซึ่งมีปริมาณโปรตีนสูง งานวิจัยจะทดลองสกัดโปรตีนจากเมล็ดฝ้ายเนื่องจากในประเทศไทยมีการปลูกฝ้ายเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอเป็นจำนวนมาก จึงมีเมล็ดฝ้ายเป็นของเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมสิ่งทอมีปริมาณโปรตีนสูงถึง 27-35% ซึ่งเหมาะที่จะนำมาผลิตเป็นโปรตีนสกัด แต่เนื่องจากในเมล็ดฝ้ายมีสารพิษคือ กอสลีปอล (Gossypol) ในปริมาณสูง 1-3% ทำให้เป็นข้อจำกัดใน

การใช้เมล็ดฝ้ายมาเป็นอาหารแก่มนุษย์และสัตว์ไม่เคี้ยวเอื้อง แต่ต่อมาได้มีการค้นพบเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษ (Ensminger และคณะ, 1984) ที่เหมาะจะนำมาใช้เป็นอาหารสำหรับมนุษย์ ในประเทศไทยได้มีโครงการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบเกษตรกรรมของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์โดยความร่วมมือระหว่างรัฐบาลไทยและรัฐบาลฝรั่งเศส โครงการนี้ได้ศึกษาการปลูกฝ้ายไร้ต่อมพิษในประเทศไทย เพื่อนำเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษมาใช้เป็นแหล่งอาหารโปรตีนสำหรับมนุษย์ โดยเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษมีโปรตีน 30-35% และมีปริมาณกอสลิปอลอิสระเพียง 0.01-0.04% (สมชาย ประภาวัต และคณะ, 2537) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถบริโภคได้ตามที่องค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา (US.FDA.) กำหนดคือ อาหารโปรตีนจากเมล็ดฝ้ายต้องมีปริมาณกอสลิปอลอิสระไม่เกิน 0.04% งานวิจัยนี้จึงสนใจจะผลิตโปรตีนสกัดจากเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษ เพื่อเป็นแหล่งโปรตีนจากพืชแหล่งใหม่ การผลิตโปรตีนสกัดนั้นจะอาศัยความสามารถในการละลายของโปรตีนเพื่อสกัดโปรตีนออกจากวัตถุดิบและตกตะกอนโปรตีนที่สกัดได้ ซึ่งความสามารถในการละลายของโปรตีนขึ้นอยู่กับ pH ความร้อน กำลังไอออน (ionic strength) รวมถึงสารประกอบอื่น ๆ เช่น เอทานอล อะซิโตน โพลีเอธิลีนไกลคอล เป็นต้น วิธีที่นิยมในการสกัดโปรตีนคือการปรับ pH เนื่องจากให้ปริมาณโปรตีนที่สกัดได้สูงที่สุด (Kinsella, 1979) โดยงานวิจัยเลือกใช้สารละลายต่างในการสกัดโปรตีนแทนการปรับ pH เนื่องจากการผลิตโปรตีนสกัดในปริมาณมาก ๆ การปรับ pH ของสารละลายในปริมาณมากไม่สะดวกเท่าการใช้สารละลายต่างที่มีความเข้มข้นที่เหมาะสมต่อการสกัดโปรตีน ซึ่งสารละลายที่ศึกษาในงานวิจัยนี้มี 2 ชนิดคือ สารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์และสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ โดยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์นั้นเป็นที่นิยมในการสกัดโปรตีน เพราะจะให้ปริมาณโปรตีนที่สกัดได้สูง ในขณะที่ Magnino, Jr. และ Frederiksen (1972) กล่าวว่าสามารถใช้สารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ในการสกัดโปรตีน ซึ่งโปรตีนสกัดที่ได้จะมีสีขาวกว่าการใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ดังนั้นในงานวิจัยจึงศึกษาการสกัดโปรตีนจากสารละลายต่างทั้ง 2 ชนิด โดยพิจารณาปริมาณโปรตีนที่สกัดได้เป็นเกณฑ์ เพื่อเลือกวิธีที่สามารถผลิตโปรตีนสกัดได้สูงสุด

ในงานวิจัยเมื่อได้โปรตีนสกัดจากเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษแล้วจะศึกษาสมบัติการใช้งานของโปรตีนสกัดนั้น เพื่อให้ทราบถึงประโยชน์ของโปรตีนสกัดจากเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษว่ามีสมบัติอย่างไรบ้าง สามารถนำมาใช้ในอาหารชนิดใดบ้าง ต่อมาได้ศึกษาคุณภาพของโปรตีนสกัดจากเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษว่ามีชนิดและปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นอยู่เท่าไร จากรายงานพบว่าโปรตีนเมล็ดฝ้ายมีการต่อมิโนจำเป็นครบถ้วน แต่มีไลซีนและเมทไธโอนีนเป็นกรดอะมิโนที่มีปริมาณจำกัด (Limiting amino acid) (สมชาย ประภาวัต และคณะ, 2537) จึงทำให้โปรตีนมีคุณภาพต่ำ แต่หากมีการเสริมกรดอะมิโนที่มีปริมาณจำกัดลงในโปรตีนเมล็ดฝ้ายจะช่วยเพิ่มคุณภาพโปรตีนขึ้น จึงได้ทดลองสกัดโปรตีนจากเมล็ดงาและเมล็ดถั่วเหลือง เพื่อใช้ในการปรับปรุงคุณภาพของโปรตีนเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษ โดยโปรตีนสกัดจากเมล็ดงาจะมีปริมาณของ

เมทโรอินสูง ในขณะที่โปรตีนสกัดจากถั่วเหลืองมีไลซีนอยู่สูง ดังนั้นการผสมโปรตีนสกัดจากเมล็ดฝ้ายร่วมกับโปรตีนสกัดจากเมล็ดงาและโปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง น่าจะเป็นวิธีที่ช่วยเพิ่มคุณภาพของโปรตีนสกัดเมล็ดฝ้ายให้ดีขึ้น

วัตถุประสงค์ในการศึกษาคั้งนี้ ได้แก่

1. เพื่อศึกษาภาวะในการสกัดโปรตีนเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษให้ได้ปริมาณโปรตีนที่สกัดได้สูงสุด
2. เพื่อศึกษาสมบัติการใช้งาน (Functional properties) ของโปรตีนสกัดจากเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษ
3. เพื่อปรับปรุงคุณภาพของโปรตีนสกัดจากเมล็ดฝ้ายไร้ต่อมพิษ โดยการเสริมโปรตีนสกัดจากถั่วเหลืองและโปรตีนสกัดจากเมล็ดงา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย