

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

คนไทยคุ้นเคยกับถั่วเหลืองในรูปของนมถั่วเหลือง เต้าหู้ ถั่วเน่าและซอสปรุงรส นอกจากนี้แล้วถั่วเหลืองยังเป็นอาหารเสริม รูปแบบต่างๆ เช่น โยเกิร์ต (Yogurt) (Cheng et al., 1990) ครีมชีสเทียม (Imitation cream cheese) (Hofmann and Marshall, 1985) เป็นต้น

ในหลายปีที่ผ่านมา ได้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากถั่วเหลืองในรูปแบบของเนยแข็ง โดยใช้นมถั่วเหลืองเป็นวัตถุดิบเหมือนกับเต้าหู้ แต่ใช้ขั้นตอนการผลิตเหมือนของเนยแข็งจากนมโค ในการตกตะกอนโปรตีนอาจใช้การหมักด้วยเชื้อแบคทีเรียที่สร้างกรดแลคติก หรือประยุกต์ใช้เอนไซม์เรนเนต (Rennet) ทั้งนี้นมถั่วเหลืองมีข้อดีและเหมาะสมต่อการนำมาผลิตเป็นเนยแข็งอยู่หลายประการ กล่าวคือ

1. มีคุณค่าทางโภชนาการสูง อุดมด้วยโปรตีน วิตามินและแร่ธาตุหลายชนิด (Chen, 1989)
2. มีกรดไขมันอิ่มตัวในปริมาณที่ต่ำ ปราศจากคลอเรสเตอรอล จึงช่วยป้องกันโรคหัวใจและโรคไขมันอุดตันในเส้นเลือด (Messina, 1995)
3. ไม่ทำให้เกิดอาการแพ้เหมือนนมโค โดยเฉพาะผู้ที่มิระดับเอนไซม์แลกเตสต่ำ

ในประเทศไทยถั่วเหลืองภายในประเทศมีราคาถูก มีราคาที่ไม่แน่นอนหรือราคาตกต่ำในบางฤดูกาล การนำมาแปรรูปจึงเป็นการเพิ่มมูลค่าแก่ผลิตภัณฑ์ อีกทั้งการใช้เชื้อแบคทีเรียที่สร้างกรดแลคติกทดแทนการใช้สารเคมีเพื่อการตกตะกอน ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่มีความแปลกใหม่ ซึ่งนอกจากจะใช้บริโภคสดแล้ว ยังสามารถนำไปแปรรูปเพื่อบริโภคในรูปแบบอื่นๆที่อยู่ในความนิยมของคนไทย เช่น ทอดในน้ำมันหรือใช้ทดแทนเนื้อสัตว์ในอาหารอื่นๆ โดยเฉพาะอาหารและสุขภาพเป็นประเด็นที่ได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน ดังนั้นผลิตภัณฑ์นี้จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งให้แก่ผู้บริโภคโครไบโอติก (Macrobiotics) มังสวิวัติ (Vegetarian) และผู้บริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ

อย่างไรก็ตามผลิตภัณฑ์เนยแข็งจากนมถั่วเหลืองนี้ยังไม่มีการผลิตในเชิงพาณิชย์ เนื่องจากผลิตภัณฑ์ยังไม่เป็นที่รู้จักแพร่หลาย โดยเฉพาะไม่สามารถทำนายการเจริญของเชื้อแบคทีเรียที่สร้างกรดแลคติกในนมถั่วเหลืองได้ นอกจากนี้แล้วคุณภาพของเนยแข็งจากนมถั่วเหลืองจะมีความแตกต่างจากเนยแข็งจากนมโค เพราะว่าเนยแข็งจากนมโคมีอัตราส่วนของไขมันต่อโปรตีนเป็น 1.1 ต่อ 1 ในขณะที่เนยแข็งจากนมถั่วเหลืองหรือจากเต้าหู้มีอัตราส่วนของไขมันต่อโปรตีนเพียง 0.55 ต่อ 1 ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้ขาดรสชาติและมีเนื้อสัมผัส โดยเฉพาะความแข็ง (Hardness) ต่ำลง นอกจากนี้โปรตีน 7 S และ 11 S globulin ในถั่วเหลืองยังมีน้ำหนักโมเลกุลมากกว่าโปรตีนนม (Casein) มีโครงสร้างจตุรภูมิ (Quaternary structure) ที่ซับซ้อนและไม่ใช้ฟอสโฟโปรตีน (Phosphoproteins) จึงทำให้ผลิตภัณฑ์มีไม่มีความยืดหยุ่น (Nonelastic) และผู้บริโภคยอมรับได้น้อยกว่า (Liu, 1997) ดังนั้นการนำไฮโดรคอลลอยด์มาใช้ในการผลิตเนยแข็งจากนมถั่วเหลืองจึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะช่วยปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากขึ้น เนื่องจากการใช้ไฮโดรคอลลอยด์หลายชนิดในการผลิตเนยแข็งจากนมโค ส่วนหนึ่งสามารถทำหน้าที่คล้ายไขมัน จึงช่วยปรับปรุง Body และกระตุ้นให้เกิดความรู้สึกทางปาก (Mouthfeel) ขึ้นได้ (Bullens et al., 1994) แต่อย่างไรก็ตามผลของการเติมไฮโดรคอลลอยด์ต่อการผลิตเนยแข็งจากนมถั่วเหลืองมีการศึกษาไว้น้อย

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาการนำเอาไฮโดรคอลลอยด์มาใช้ในการผลิตเนยแข็งจากนมถั่วเหลือง เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค และเป็นแนวทางที่สามารถพัฒนาไปสู่ระดับอุตสาหกรรมได้

## 1.2 วัตถุประสงค์

1. ศึกษาชนิดและปริมาณการใช้ไฮโดรคอลลอยด์ที่เหมาะสมต่อการผลิตเนยแข็งจากนมถั่วเหลือง
2. ศึกษาขั้นตอนการผลิต เมื่อมีการใช้ไฮโดรคอลลอยด์ในเนยแข็งจากนมถั่วเหลือง
3. เปรียบเทียบเนยแข็งจากนมถั่วเหลืองที่เติมและไม่เติมไฮโดรคอลลอยด์และศึกษาเพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาและปรับปรุงผลิตภัณฑ์ โดยทำการตรวจสอบส่วนประกอบทางเคมี ลักษณะทางกายภาพ ทางประสาทสัมผัสและทางจุลชีววิทยา
4. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางเคมี ทางกายภาพและปริมาณจุลินทรีย์ในระหว่างการเก็บรักษาเนยแข็งจากนมถั่วเหลืองที่อุณหภูมิ 4 °C เป็นเวลานาน 15 วัน

## 5. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโปรตีนในระหว่างขั้นตอนการผลิตและเก็บรักษาเนยแข็งจากนมถั่วเหลือง

### 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบชนิดและปริมาณไฮโดรคอลลอยด์ที่เหมาะสมในการผลิตเนยแข็งจากนมถั่วเหลือง
2. ทราบขั้นตอนการผลิตเมื่อมีการใช้ไฮโดรคอลลอยด์ในเนยแข็งจากนมถั่วเหลือง
3. ทราบข้อมูลของผลิตภัณฑ์ทางเคมี กายภาพ ประสาทสัมผัสและจุลชีวะวิทยาของเนยแข็งจากนมถั่วเหลืองที่เติมและไม่เติมไฮโดรคอลลอยด์
4. ทราบการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางเคมี ทางกายภาพและปริมาณจุลินทรีย์ในระหว่างการเก็บรักษาเนยแข็งจากนมถั่วเหลืองที่อุณหภูมิ 4 °ซ นาน 15 วันและทราบอายุการเก็บรักษา

### 1.4 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับผลของการใช้ไฮโดรคอลลอยด์ในการผลิตเนยแข็งซึ่งใช้นมถั่วเหลืองเป็นวัตถุดิบในการผลิตแทนนมโค โดยทำการศึกษาดังแต่การคัดเลือกปริมาณการใช้ไฮโดรคอลลอยด์ 2 ชนิด คือ โพลีสตีบีนกัมและคาร์ราจีแนน การคัดเลือกอุณหภูมิและเวลาในการให้ความร้อนเพื่อแยกเวย์จากถั่วเหลือง การคัดเลือกปริมาณการใช้เกลือโซเดียมคลอไรด์และวิธีเติมเกลือ แล้วทำการศึกษาเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการใช้และไม่ใช้ไฮโดรคอลลอยด์เพื่อเป็นข้อมูลให้ทราบคุณภาพ โดยทำการตรวจสอบส่วนประกอบทางเคมี ลักษณะทางกายภาพทางประสาทสัมผัสและทางจุลชีวะวิทยา จากนั้นศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพทางเคมีและปริมาณจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ในระหว่างการเก็บรักษาที่ 4 °ซ นาน 15 วันเพื่อหาอายุการเก็บรักษา นอกจากนี้ยังทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของโปรตีนถั่วเหลืองในระหว่างขั้นตอนการผลิตและเก็บรักษาด้วยวิธีทำเจลแบบอิลคโตรโฟริซิสแบบเอสดีเอส