บทที่ 1

บทนำ

เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมจึงมีผลิตผลทางการเกษตรรับประทานได้ตลอดปี โดยเฉพาะผลไม้ซึ่งส่วนใหญ่รับประทานได้ตรงส่วนเนื้อ ส่วนเมล็ดและเปลือกจะถูกนำไปทิ้งซึ่งจะก่อให้เกิดขยะเป็นปริมาณมากและจะต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการกำจัด ถ้าหากมีการนำเมล็ดผลไม้มาศึกษาและดัดแปลงไปใช้ให้เกิดประโยชน์จะช่วยประเทศในทางเศรษฐกิจได้

มะขามเป็นพืชที่เติบโตในเขตร้อนชื้นโดยเฉพาะประเทศไทยได้มีการผลิตมะขามประมาณปีละแสนตันทำให้ได้เมล็ดมะขามซึ่งเป็นผลพลอยได้ประมาณสามหมื่นตันต่อปี(1) การใช้ประโยชน์โดยส่วนใหญ่เป็นการบริโภคในส่วนเนื้อ ส่วนเมล็ดมะขามยังไม่ค่อยมีการใช้ประโยชน์มากนัก ส่วนใหญ่จะใช้คั่วผสมกับกาแฟหรือรับประทานเป็นของขบเคี้ยว ภายในเมล็ดมะขามมีส่วนที่เป็นเมล็ดสีเหลืองซึ่งเมื่อนำมากระเทาะเปลือกและบดจะได้ผงสีเหลืองนวลเรียกว่าผงเนื้อในเมล็ดมะขาม (Tamarind Kernel Powder : TKP) ซึ่งมีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นโพลีแซคคาไรด์ โปรตีนและไขมัน เมื่อนำผงเนื้อในเมล็ดมะขามมากำจัดสิ่งเจือปนอื่น ๆ เช่น โปรตีนและไขมันออกไป จะได้ผงสีขาวซึ่งเป็นโพลีแซคคาไรด์ชนิดหนึ่งเรียกว่าโพลีแซคคาไรด์ของเมล็ดมะขาม(Tamarind Seed Polysaccharide : TSP) เมื่อนำไปละลายน้ำจะให้สารที่มีคุณสมบัติเป็นเจล เหนียวหนืดหรือเป็นกัม(gum)เรียกว่าเจลโลส(jellose)(2) ความคงตัวของเจลโลสจะอยู่ในช่วงความเป็นกรด – ด่างที่กว้างซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้ไม่มีอยู่ในกัมชนิดอื่น เจลโลสสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น อุตสาหกรรมเส้นใย เครื่องสำอาง เภสัชกรรม กระดาษ อาหารและอื่น ๆ โดยจะเป็นสารให้ความหนืด(thickening) สาร

รักษาความคงตัว(stabilizer) สารช่วยให้น้ำและน้ำมันเป็นเนื้อเดียวกัน(emulsifier) สารช่วยการรวมตัวกับน้ำ(water binder) และสารช่วยการแขวนลอย(suspending agent) เป็นต้น(3)

ปัจจุบันได้มีบริษัทที่ผลิตผงเนื้อในเมล็ดมะขามขึ้นในประเทศไทยคือบริษัท GM Ichihara โดยบริษัทได้รับซื้อเมล็ดมะขามจากทั่วประเทศไทย จากนั้นจึงนำมาแปรรูปตามขั้นตอนต่าง ๆ จนกระทั่งได้ผงเนื้อในเมล็ดมะขามซึ่งมีชื่อทางการค้าว่า MAKAM 200 แล้วจึงส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่นเพื่อทำการกำจัดสารที่ไม่ต้องการออกจนกระทั่งได้โพลีแซคคาไรด์ของเมล็ดมะขามโดยมีชื่อทางการค้าว่า SOABIGUM หรือ TG 200 ซึ่งมีราคาสูง ดังนั้นจึงเกิดแนวคิดที่จะทำการผลิตโพลีแซคคาไรด์ของเมล็ดมะขามอย่างครบวงจรเพื่อใช้ในประเทศไทย

ในอนาคตมีแนวโน้มที่จะใช้สารกัมจากธรรมชาติมากขึ้น จึงคาดว่าการใช้โพลีแซคคาไรด์ของเมล็ดมะขามจะมีมากขึ้นด้วย จึงได้มีการทำวิจัยศึกษาการแยกโพลีแซคคาไรด์ของเมล็ดมะขามโดยวิธีต่างๆ เช่น การใช้ตัวทำละลายอินทรีย์สกัดสารจำพวกไขมันออกก่อน จากนั้นทำการสกัดโพลีแซคคาไรด์ของเมล็ดมะขามด้วยน้ำร้อนแล้วจึงตกตะกอนแยกโพลีแซคคาไรด์ด้วยแอลกอฮอล์ พบว่าเป็นวิธีการที่ยุ่งยากและสิ้นเปลืองสารเคมีจึงทำให้มีการศึกษาโดยวิธีที่ง่ายกว่าคือ การกำจัดไขมันด้วยตัวทำละลายอินทรีย์เพื่อให้แต่ละอนุภาคมีการไหลได้ดีแล้วจึงทำการแยกโพลีแซคคาไรด์ของเมล็ดมะขามด้วยวิธีแอร์-คลาสิฟิเคชัน(air classification)(4) โดยวิธีนี้จะเป็นกระบวนการผลิต 2 ขั้นตอน ต่อมาได้มีการศึกษาการผลิตโดยขั้นตอนเดียวคือ การใช้สารละลายแอลกอฮอล์เติมลงในผงเนื้อในเมล็ดมะขามเพื่อละลายไขมันและทำให้อนุภาคของโพลีแซคคาไรด์และอนุภาคโปรตีนเกาะกันอย่างหลวมๆ จากนั้นทำการแยกโปรตีนและองค์ประกอบอื่นๆ ด้วยไฮโดรไซโคลน(5) พบว่าเป็นวิธีที่ง่ายแต่สิ้นเปลืองพลังงานเนื่องจากต้องใช้ภาวะความดันสูง ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นที่จะกระจายผงเนื้อในเมล็ดมะขามในสารละลายเอทานอลเพื่อกำจัดไขมันและทำให้อนุภาคโปรตีนเกาะกับอนุภาคโพลีแซคคาไรด์อย่างหลวม ๆ แล้วใช้คลื่นเหนือเสียง(ultrasonic wave) แยกอนุภาคโปรตีนและอนุภาคโพลีแซคคาไรด์ออกจากกันเป็น

อนุภาคเดี่ยว ๆ ในสารละลายเอทานอลและใช้กระบวนการกรองเพื่อกำจัดโปรตีนออกจากโพลีแซคคา-ไรด์

1.1 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการแยกโปรตีนออกจากโพลีแซคคาไรด์ในผงเนื้อในเมล็ดมะขามโดยใช้สารละลายเอทานอลและกระบวนการกรอง

1.2 ขอบเขตของงานวิจัย

1.2.1 วิเคราะห์ปริมาณโพลีแซคคาไรด์ โปรตีน ไขมัน ขนาดอนุภาค การกระจายตัวของขนาดอนุภาค ลักษณะและรูปร่างของผงเนื้อในเมล็ดมะขามก่อนการทดลอง

1.2.2 ศึกษาผลของความเข้มข้นของสารละลายเอทานอล เวลาในการผ่านคลื่นเหนือเสียงและความเข้มข้นของผงเนื้อในเมล็ดมะขามต่อการแยกโปรตีนและการสูญเสียโพลีแซคคาไรด์

1.2.3 ศึกษาผลของลักษณะการกวนและความเข้มข้นของผงเนื้อในเมล็ดมะขามต่อการกำจัดโปรตีนและฟลักซ์(flux)ของการกรอง

1.2.4 ทำการกรองเพื่อกำจัดโปรตีนโดยใช้สภาวะที่เหมาะสมที่สุดจากข้อ 1.2.2 และ 1.2.3