

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

มะม่วงเป็นผลไม้เศรษฐกิจและเป็นสินค้าเกษตรกรรมที่สำคัญของประเทศไทยซึ่งอยู่ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (2540-2544) และเป็นผลไม้ 1 ใน 10 รายการที่กรมวิชาการเกษตรให้ความสำคัญสูงสุด (ชงชัยและคณะ, 2542) โดยมีปริมาณและมูลค่าการส่งออกมะม่วงสดและผลิตภัณฑ์แปรรูปมะม่วงปี 2542 เป็น 16,788 ตัน คิดเป็นมูลค่า 370.968 ล้านบาท (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตรและสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2543) แต่ปริมาณการผลิตมะม่วงที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและมากเกินไปเกินความต้องการของตลาด อีกทั้งยังเป็นผลิตภัณฑ์ที่เสียได้ง่าย จึงมีผลทำให้ประสบภาวะราคาตกต่ำ ดังนั้นกรมส่งเสริมการเกษตรจึงได้ส่งเสริมให้มีการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพื่อเพิ่มมูลค่าในเชิงการค้า และลดผลผลิตส่วนเกิน สำหรับการแปรรูปมะม่วงเป็นผลิตภัณฑ์สามารถทำได้หลายลักษณะ เช่น มะม่วงดอง แยมมะม่วง ไวน์มะม่วง มะม่วงตากแห้ง น้ำมะม่วง มะม่วงแช่แข็ง มะม่วงสามรส มะม่วงแผ่น และมะม่วงกวน (วิจิตร, 2533)

มะม่วงกวนเป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปที่มีลักษณะเหนียว นุ่ม คงตัว มีสีน้ำตาล และมีความยืดหยุ่นซึ่งมีลักษณะเหมือนลูกกวาด (soft candy) บางครั้งพบว่ามะม่วงกวนมีลักษณะที่แข็งกระด้างเหนียวแข็ง เกิดผลึกน้ำตาลที่เรียกว่า ตกทราย หรือมีลักษณะที่นุ่มละ และจากการที่มะม่วงกวนมีลักษณะที่ไม่เหมาะสมดังกล่าว จึงมีการปรับปรุงลักษณะเนื้อสัมผัสของมะม่วงกวนโดยมีการนำสารกลุ่มไฮโดรคอลลอยด์มาใช้เป็นส่วนผสม เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีความคงตัวมากขึ้น เพกตินเป็นสารไฮโดรคอลลอยด์ชนิดหนึ่งซึ่งมีหน้าที่ทำให้สารละลายมีความข้นหนืดมากขึ้น เป็นสารที่ทำให้เกิดเจลโดยการสร้างจังก์ชัน โชนซึ่งมีผลทำให้เกิดความคงตัวของผลิตภัณฑ์ และผลิตภัณฑ์มีการเซตตัวได้ค่อนข้างเร็ว (สุวรรณ, 2543)

ดังนั้นลักษณะของเนื้อสัมผัสของมะม่วงกวนจึงมีความสำคัญต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์มาก โดยเฉพาะในด้านประสาทสัมผัส ซึ่งเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์นั้นอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงได้เนื่องจากได้รับแรงกระทำ เช่น แรงกด แรงบีบ แรงดึงหรือแรงเฉือน จากกระบวนการผลิต เช่น

การขึ้นรูป การผสม การขนส่ง รวมถึงการวางจำหน่าย โดยการเปลี่ยนแปลงลักษณะเนื้อสัมผัสดังกล่าวมีส่วนเกี่ยวข้องกับเรื่องของรีโอโลยี (rheology) (Bourne, 1982)

รีโอโลยีเป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง (deformation) และการไหล (flow) ของวัสดุ และพฤติกรรมหนึ่งซึ่งเป็นการศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของวัสดุที่เกิดขึ้นอย่างช้าๆ เมื่อได้รับแรงกระทำแรงหนึ่งภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด พฤติกรรมที่วุ่นนี้ คือ creep ซึ่งการทดสอบนี้สามารถอธิบายถึงสมบัติของวัสดุที่แสดงพฤติกรรมที่เป็นทั้งของแข็งซึ่งสามารถยืดหยุ่นได้ (elastic) และของเหลวซึ่งสามารถไหลได้ (viscous) โดยเรียกว่าเป็น วัสดุวิสโคอิลาสติก (viscoelastic materials) (มนัส, 2538) ในการอธิบายถึงสมบัติวิสโคอิลาสติกนี้สามารถอธิบายได้โดยใช้เป็นแบบจำลองซึ่งแบบจำลองที่ใช้กันโดยทั่วไป ได้แก่ แบบจำลองแมกซ์เวลล์ (Maxwell model) แบบจำลองเคลวิน-ไวท (Kelvin-Voigt model) แบบจำลอง 4 องค์ประกอบ (Four element Burger model) และแบบจำลอง 6 องค์ประกอบ (Six-element model) เป็นต้น (Steffe, 1996) ดังนั้นการอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงของมะม่วงกวนเมื่อได้รับแรงกระทำนี้จึงสามารถอธิบายได้จากแบบจำลองทางวิสโคอิลาสติก

ด้วยเหตุผลดังกล่าวงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาถึงคุณสมบัติทางวิสโคอิลาสติกของมะม่วงกวน หาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมของมะม่วงกวน และศึกษาถึงผลการเพิ่มปริมาณเพกตินซึ่งเป็นสารช่วยในการปรับปรุงเนื้อสัมผัสที่มีต่อสมบัติทางวิสโคอิลาสติกของมะม่วงกวน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมของมะม่วงกวนที่มีสายพันธุ์และปริมาณเพกตินต่างกันและอธิบายคุณสมบัติทางวิสโคอิลาสติก
2. ศึกษาถึงผลของปริมาณเพกตินที่มีต่อสมบัติทางวิสโคอิลาสติกของมะม่วงกวน
3. ศึกษาถึงผลขององค์ประกอบทางเคมีที่มีต่อสมบัติทางวิสโคอิลาสติกของมะม่วงกวน

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมและอธิบายคุณสมบัติทางวิสโคอิลาสติกของมะม่วงกวนที่มีสายพันธุ์และปริมาณเพกตินที่แตกต่างกันได้ซึ่งสามารถบ่งบอกลักษณะเนื้อสัมผัสของมะม่วงกวนได้
2. ทราบผลของการเพิ่มปริมาณเพกตินที่มีต่อสมบัติทางวิสโคอิลาสติกของมะม่วงกวนและสามารถทำนายสมบัติทางวิสโคอิลาสติกเมื่อมีปริมาณเพกตินเพิ่มขึ้นได้
3. ทราบองค์ประกอบทางเคมีที่มีอิทธิพลต่อสมบัติทางวิสโคอิลาสติกเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและควบคุมองค์ประกอบดังกล่าว

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาคุณสมบัติวิสโคอิลาสติกของมะม่วงกวนโดยใช้มะม่วงที่เป็นวัตถุดิบในการกวน 5 สายพันธุ์ คือ มะม่วงแก้ว ตลับนาก พิมเสนมัน ฟ้าลั่น และแรด โดยแต่ละสายพันธุ์เติมปริมาณเพกตินร้อยละ 0 1 2 และ 3 โดยน้ำหนัก จากนั้นหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับมะม่วงกวนที่มีสายพันธุ์และปริมาณเพกตินที่แตกต่างกัน และอธิบายสมบัติทางวิสโคอิลาสติกจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของมะม่วงกวน ศึกษาผลของปริมาณเพกตินที่มีต่อค่าตัวแปรของสมบัติวิสโคอิลาสติก คือ อีลาสติกโมดูลัส (elastic modulus ; E_0) (Pa) ความหนืด (viscosity ; η_0) (cP) และการเปลี่ยนรูปอย่างถาวร (permanent deformation ; J_{PD}) (Pa^{-1}) ของมะม่วงกวน โดยทำการเปรียบเทียบในแต่ละสายพันธุ์มะม่วง รวมถึงตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของมะม่วงสุก และมะม่วงกวนในแต่ละสายพันธุ์ที่มีปริมาณเพกตินที่แตกต่างกัน และศึกษาองค์ประกอบทางเคมีที่มีต่อค่าตัวแปรของสมบัติทางวิสโคอิลาสติกของมะม่วงกวน