

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การพัฒนาเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้อุตสาหกรรมอาหาร ผู้วิจัยได้สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้อุตสาหกรรมอาหาร
2. เพื่อศึกษาคูณภาพของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้อุตสาหกรรมอาหาร
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้อุตสาหกรรมอาหาร

สมมติฐานการวิจัย

1. เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้อุตสาหกรรมอาหารจะมีคุณลักษณะที่เหมาะสมกับการใช้งาน
2. เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้อุตสาหกรรมอาหารจะมีประสิทธิภาพที่เหมาะสมกับการใช้งาน
3. ผู้ใช้เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้อุตสาหกรรมอาหารจะมีความพึงพอใจในการใช้งานในระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การพัฒนาเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้อุตสาหกรรมอาหาร
ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้อุตสาหกรรมอาหารออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบคุณลักษณะเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร

1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ สมาชิกในกลุ่มพัฒนาอาชีพตำบล
เซียงทอง อำเภอวังเจ้า จังหวัดตาก จำนวน 10 คน ได้จากการสุ่มแบบเจาะจง

1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้จัดทำเครื่องมือที่สร้างขึ้นเอง จำนวน 1 ชุด
โดยใช้แบบสอบถามจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย โดย
แบบสอบถามกลุ่มพัฒนาอาชีพผลิตผลไม้กวนใน อำเภอวังเจ้า มีทั้งหมด 2 ตอน

1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บ
รวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ขออนุญาตแนะนำตัวจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. นำแบบสอบถามถึงกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง เพื่อขอความร่วมมือในการตอบ
แบบสอบถามและเก็บรวบรวมข้อมูล

3. นำแบบสอบถามกลับคืนมาตรวจสอบความสมบูรณ์เพื่อนำมาวิเคราะห์
ตามขั้นตอนการวิจัยต่อไป

1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ซึ่งมีรายละเอียด
ดังนี้

1. ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม แบบตรวจสอบรายการ
วิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปแล้วนำเสนอ
ในรูปตารางประกอบคำบรรยาย

2. ข้อมูลเกี่ยวกับเกี่ยวกับความต้องการพัฒนาเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ใน
อุตสาหกรรมอาหารเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ วิเคราะห์โดยหา
ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากโปรแกรม คอมพิวเตอร์สำเร็จรูปแล้วนำเสนอในรูปตาราง
ประกอบคำบรรยาย

2. หาประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร

ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งวิธีการหาประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่องกวนผลไม้
เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร เป็น 2 ลักษณะดังนี้

2.1 แบบสอบถามสำหรับการหาประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้
ในอุตสาหกรรมอาหาร

2.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ราย

2.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้จัดทำเครื่องมือที่สร้างขึ้นเอง จำนวน 1 ชุด

2.1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. นำแบบสอบถามถึงกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง เพื่อขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามและเก็บรวบรวมข้อมูล

2. นำแบบสอบถามกลับคืนมาตรวจสอบความสมบูรณ์เพื่อนำมาวิเคราะห์ตามขั้นตอนการวิจัยต่อไป

2.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม แบบตรวจสอบรายการวิเคราะห์ โดยการแจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละแล้วนำเสนอในรูปตารางประกอบคำบรรยาย

2. ข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ วิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.2 การทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารในขั้นตอนของการทดสอบการทำงานของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ผู้วิจัยได้ทำการทดลองการทำงานเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยได้ทำการทดลองตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดการทำงาน

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร

3.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ผู้ประกอบการผลิตผลไม้กวนหรือผู้ทดลองใช้เครื่องผลไม้กวนเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารในอำเภอวังเจ้า จำนวน 10 ราย

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้จัดทำเครื่องมือที่สร้างขึ้นเอง จำนวน 1 ชุด โดยใช้แบบสอบถามจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย โดยแบบสอบถามผู้ประกอบการผลิตผลไม้กวน ในอำเภอวังเจ้า มีทั้งหมด 2 ตอน

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ขอนหนังสือแนะนำตัวจากงานประสานการจัดบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. นำแบบสอบถามถึงกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง เพื่อขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามและเก็บรวบรวมข้อมูล

3. นำแบบสอบถามกลับคืนมาตรวจสอบความสมบูรณ์เพื่อนำมาวิเคราะห์ตามขั้นตอน การวิจัยต่อไป

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม แบบตรวจสอบรายการวิเคราะห์ โดยการแจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละแล้วนำเสนอในรูปแบบตารางประกอบคำบรรยาย

2. ข้อมูลเกี่ยวกับเกี่ยวกับความพึงพอใจของเครื่องกวนผลไม้ความถี่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ วิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ความต้องการ การพัฒนาคุณลักษณะเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร
ผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเครื่องผลไม้กวนเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ผู้วิจัยได้นำเสนอเป็นขั้นตอน ดังนี้ความต้องการในการพัฒนาคุณลักษณะเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร โดยพิจารณาเป็นรายด้านดังนี้

1.1 ด้านกายภาพของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.84$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสะดวกในการใช้งาน ($\mu = 5.00$) รองลงมา เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมีขนาดและกำลังขับที่เหมาะสม ($\mu = 4.90$) เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมีคุณลักษณะที่สวยงาม, เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร มีอุปกรณ์รักษาความปลอดภัย ($\mu = 4.80$) เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารที่จะพัฒนามีความแข็งแรง คงทน ($\mu = 4.70$)

1.2 ด้านคุณสมบัติวัสดุของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.76$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารวัสดุที่หาง่ายราคาถูกและ เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร มีความทนต่อสภาพแวดล้อม ($\mu = 5.00$) รองลงมา เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสามารถบำรุงรักษาง่าย ($\mu = 4.70$) เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรม

อาหาร ใช้พื้นที่ในการติดตั้งน้อย ($\mu = 4.70$) และเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร สามารถซ่อมแซมง่าย ($\mu = 4.40$)

1.3 ด้านคุณสมบัติในการดำเนินงานของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.73$) เมื่อพิจารณาที่จะพัฒนา เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารลดแรงงานคนและเวลา ($\mu = 5.00$) รองลงมาเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารความเหมาะสมสำหรับการใช้งาน ($\mu = 4.90$) เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน ($\mu = 4.80$) เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสามารถกวนผลไม้ได้ตามขนาดที่ต้องการ ($\mu = 4.75$) เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมีอัตราการผลิตสูง ($\mu = 4.60$) เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสามารถติดตั้งได้ง่าย ($\mu = 4.39$)

ตอนที่ 2 การออกแบบและสร้างเครื่องผลไม้กวนเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร

ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบและสร้างเครื่องผลไม้กวนเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ตรงตามความต้องการพัฒนา จากผู้ประกอบการผลิตผลไม้กวนในอำเภอลำปาง โดยผู้วิจัยได้สำรวจข้อมูลจากการแจกแบบสอบถามความต้องการจำเป็นจากผู้ประกอบการ ทำให้ทราบความประสงค์หรือความต้องการของผู้ประกอบการที่ต้องการให้มีเครื่องผลไม้กวนเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารที่มีคุณลักษณะทั้ง 3 ด้าน ดังนี้

2.1 ด้านกายภาพของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ได้แก่ มีความแข็งแรง คงทน, มีคุณลักษณะที่สวยงาม, มีขนาดและกำลังขับที่เหมาะสม, มีอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยสะดวกในการใช้งาน ($\mu = 4.84$)

2.2 ด้านคุณสมบัติวัสดุของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ได้แก่ วัสดุที่หาง่าย ราคาถูก, สามารถบำรุงรักษาได้ง่าย, ใช้พื้นที่ในการติดตั้งน้อย, สามารถซ่อมแซมง่าย มีความทนต่อสภาพแวดล้อม ($\mu = 4.76$)

2.3 ด้านคุณสมบัติในการดำเนินงานของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ได้แก่ สามารถติดตั้งได้ง่าย, ง่ายต่อการใช้งาน, ใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน, ลดแรงงานคนและเวลา, มีอัตราการผลิตสูง, สามารถกวนผลไม้ได้ตามขนาดที่ต้องการ ($\mu = 4.72$)

ตอนที่ 3 หาประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่องผลไม้กวนเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร

ผู้วิจัยจึงได้ทดลองหาประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องผลไม้กวนเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร โดยผู้วิจัยได้ทำการทดลองในการกวนผลไม้ประเภทต่าง ๆ มีคุณลักษณะใช้งานเครื่องผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ทั้ง 4 ด้าน ดังนี้

3.1 ประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ด้านกายภาพโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.74$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมีความแข็งแรง ทนทาน, เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสะดวกในการใช้งาน ($\mu = 5.00$) รองลงมาเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมีขนาดและกำลังขับที่เหมาะสม, เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมีอุปกรณ์รักษาความปลอดภัย ($\mu = 4.70$) และเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมีรูปร่างสวยงาม ($\mu = 4.30$)

3.2 ประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ด้านคุณสมบัติวัสดุโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.88$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารใช้วัสดุที่หาง่าย ราคาถูก, เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารใช้พื้นที่ในการติดตั้งน้อย, เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมีความทนต่อสภาพแวดล้อม ($\mu = 5.00$) รองลงมาเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสามารถบำรุงรักษาได้ง่ายและเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสามารถซ่อมแซมง่าย ($\mu = 4.47$)

3.3 ประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ด้านคุณสมบัติในการดำเนินงาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.88$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมีความเหมาะสมสำหรับการใช้งาน, ใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน, ลดแรงงานคนและเวลา, มีอัตราการผลิตสูง ($\mu = 5.00$) รองลงมาเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสามารถติดตั้งได้ง่าย ($\mu = 4.70$) และเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสามารถกวนผลไม้ได้ตามขนาดที่ต้องการ ($\mu = 4.60$)

3.4 ประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ด้านคุณสมบัติในการทำงาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.94$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ เครื่องกวนผลไม้ เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมีประสิทธิภาพในการกวนผลไม้, เครื่องกวนผลไม้ เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมีคู่มือที่อ่านเข้าใจง่าย ($\mu = 5.00$) รองลงมา เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสามารถผลิตผลไม้กวนได้ตามขนาดที่ต้องการ, มีสัญญาณหรือคำเตือนในการใช้งานและมีผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ ($\mu = 4.90$)

ตอนที่ 4 ความพึงพอใจผู้ใช้เครื่องผลไม้กวนเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร

ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาความพึงพอใจผู้ใช้เครื่องผลไม้กวนเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร โดยผู้วิจัยได้ทำแบบสอบถามจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์โดย

สอบถามผู้ประกอบผลิตผลไม้กวน ในอำเภอวังเจ้า เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องตามคุณลักษณะทำงานเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ทั้ง 4 ด้าน ดังนี้

4.1 ความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารด้านคุณสมบัติทางกายภาพของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.97$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมีขนาดและกำลังขับที่เหมาะสม, มีอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยและสะดวกในการใช้งาน ($\mu = 5.00$) รองลงมา เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมีรูปร่างสวยงาม ($\mu = 4.95$) และเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมีความแข็งแรง ทนทาน ($\mu = 4.90$)

4.2 ความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารด้านคุณสมบัติของวัสดุของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.98$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารใช้วัสดุที่หาง่าย ราคาถูก, สามารถบำรุงรักษาได้ง่าย, ใช้พื้นที่ในการติดตั้งน้อย, มีความทนต่อสภาพแวดล้อม ($\mu = 5.00$) และรองลงมา เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสามารถซ่อมแซมง่าย ($\mu = 4.90$)

4.3 คุณภาพการใช้งานของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารด้านคุณสมบัติในการดำเนินงาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.95$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมีความเหมาะสมสำหรับการใช้งาน, ใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน, ลดแรงงานคนและเวลากวนมีอัตราการผลิตสูง ($\mu = 5.00$) รองลงมาเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสามารถติดตั้งได้ง่าย ($\mu = 4.90$) และเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสามารถกวนผลไม้ได้ตามขนาดที่ต้องการ ($\mu = 4.48$)

4.4 คุณภาพการใช้งานของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารด้านคุณสมบัติในการทำงาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.96$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ เครื่องกวนผลไม้ เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมีสัญญาณภัยหรือคำเตือนในการใช้งาน, มีผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ ($\mu = 5.00$) รองลงมาเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมีประสิทธิภาพในการกวนผลไม้, มีคู่มืออ่านเข้าใจง่าย ($\mu = 4.95$) เครื่องกวนผลไม้ เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสามารถผลิตผลไม้กวนได้ตามขนาดที่ต้องการ ($\mu = 4.80$)

อภิปรายผล

การอภิปรายผลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะได้นำเสนอใน 3 ประเด็นสำคัญที่ได้ค้นพบตามสมมติฐานและวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การพัฒนาเครื่องผลไม้กวนเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร

จากการสนทนากลุ่มผู้ใช้เครื่องผลไม้กวนเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร พบว่ามีความต้องการพัฒนาที่จะให้พัฒนาเครื่องผลไม้กวนเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารในระดับที่สูง เนื่องจากต้องใช้แรงงานคนจำนวนมาก ผลัดเปลี่ยนกันกวนผลไม้ในกระโถนขนาดใหญ่ ทำให้เสียเวลา และแรงงานจากการตอบแบบสอบถามความต้องการพัฒนาที่จะให้พัฒนาเครื่องผลไม้กวนเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารของกลุ่มพัฒนาอาชีพอาเภอวังเจ้า จำนวน 10 ราย พบว่าค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านคุณสมบัติในการทำงานของเครื่องผลไม้กวนเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ด้านกายภาพของเครื่องผลไม้กวนเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร และด้านสภาพการทำงานของเครื่องผลไม้กวนเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ซึ่งสอดคล้องกับคุณลักษณะที่ดีของเครื่องผลไม้กวนเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร คือมีขนาดที่เหมาะสมกับใช้งานในระบบอุตสาหกรรม สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก กวนผลไม้แทนแรงงานคนได้ในเวลาที่รวดเร็ว สะดวกในการใช้งาน บำรุงรักษาง่าย ใช้พื้นที่ในการติดตั้งน้อย มีความแข็งแรง คงทนต่อการใช้งานหนัก ทนต่อสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ใช้วัสดุที่เหมาะสม และมีอุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุขณะทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สุภรต์ชัย แซ่มสวน (สัมภาษณ์, 2552) ที่กล่าวว่าในการผลิตผลไม้กวนจะเริ่มต้นจาก 1) การเลือกผลไม้ 2) ศึกษาขั้นตอนการทำทุเรียนกวนการกวนเนื้อทุเรียนด้วยแรงงานคน เลือกทุเรียนแก่จัดสุกงอมไม่มีกลิ่นบูดหรือรสเปรี้ยว และไม่มีเชื้อรา นำมาปอกเปลือกเอาเม็ดออก เอาเฉพาะเนื้อทุเรียนล้วนๆ มาใส่กระโถนหรือหม้อสำหรับกวน ตั้งบนเตาไฟ กวนที่อุณหภูมิประมาณ 70-90 องศาเซลเซียส ครั้งละประมาณ 5-10 กก. ใช้เวลาประมาณ 40-60 นาที อาจจะเติมน้ำตาลทรายประมาณ 0.70-1.10 กก. ต่อเนื้อทุเรียนสุก 10 กก. กวนจนได้ที่ โดยสังเกตที่เนื้อทุเรียนเหนียวหนึบไม่ติดกันกระโถนหรือจับไม่ติดมือ ถ้ากวนนานเกินไปสีจะคล้ำลง น้ำมันในเนื้อทุเรียนจะออกมาให้เห็น กลิ่นจะไม่ชวนให้รับประทาน และไม่สามารถเก็บรักษาได้นาน ดังนั้นทุเรียนกวนที่มีคุณภาพดีเป็นที่ต้องการของตลาดและผู้บริโภคยอมรับ ผู้ที่ทำการกวนต้องมีประสบการณ์พอสมควร

2. การออกแบบเครื่องผลไม้กวน

ทั่วไปหลักเกณฑ์พื้นฐานในการออกแบบรูปร่างทั่วไปคือ โดดเด่น ผลิตง่าย ใช้งานง่าย และปลอดภัยต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้ (วรวิทย์ อึ้งภากรณ์, 2546 หน้า 22-23)

1. การทำงาน บรรลุตามวัตถุประสงค์หรือไม่ เช่น การทำงานของแต่ละส่วน หรือตรงตามมาตรฐานที่กำหนด
2. วัสดุและรูปร่างการผลิต
3. แนวการส่งถ่ายแรง ให้หลีกเลี่ยงการส่งถ่ายแรงลักษณะหักงับปล้น เช่น เพล่าที่มีการลดขนาดมากๆ บริเวณคอกบ่า ร่องบากลึก ๆ แนวทางที่ควรกระทำก็คือ ให้มีการลดขนาดพอเพียงสามารถทำการถอดประกอบได้ กำหนดครีมีบริเวณคอกบ่าเพล่า กำหนดความลึกร่องบากเท่าที่จำเป็น
4. คุณสมบัติทางกล ความทนทาน การเสียรูป (Deformation) การขยายตัวที่ไม่มีผลกระทบต่อชิ้นส่วนอื่น การสึกหรอ การกัดกร่อน ความต้านการกระแทก ความเสถียรภาพ (Stability) และการสันสะเทือน ที่จำเป็นจะต้องทำการทดสอบ
5. การนำซากกลับมาผลิตใหม่ (Recycling) ควรเลือกใช้วัสดุที่ทำให้เกิดเป็นขยะน้อยที่สุด หรือการใช้วัสดุหลายชนิดที่สามารถถอดง่าย และนำซากมาผลิตใหม่ได้
6. ความปลอดภัย ควรจะเป็นชิ้นส่วนที่มีสภาพการทำงานปลอดภัยรวมทั้งต่อสิ่งแวดล้อม
7. การควบคุมคุณภาพ (Quality Control) ควรจะกระทำระหว่างและหลังการผลิต และระหว่างการนำไปใช้งาน ปรับปรุงกระบวนการผลิต และการควบคุมคุณภาพด้วยมาตรฐาน (เช่น ISO 9000)
8. การประกอบ (Mounting) สามารถปรับประกอบได้ทั้งกลางวันหรือกลางคืน ปรับแต่งติดตั้งเสริมได้ง่าย และสะดวกสบาย
9. การนำไปใช้ปฏิบัติ จะต้องมียกย่องง่ายต่อการปฏิบัติงาน มีเสียงเบา สันสะเทือนน้อย ทนการกัดกร่อน มีป้ายบอกการใช้ชนิดสารหล่อลื่น
10. การซ่อมและบำรุงรักษา จะต้องสามารถกระทำได้ง่าย รวมถึงการตรวจสอบการซ่อมเปลี่ยนอะไหล่

3. คุณภาพใช้งานของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร

คุณภาพการใช้งานของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.86$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านคุณสมบัติในการทำงาน ($\mu = 4.94$) รองลงมาด้านคุณสมบัติของวัสดุ, ด้านคุณสมบัติในการดำเนินงาน ($\mu = 4.88$) และด้านคุณสมบัติทางกายภาพ ($\mu = 4.74$)

คุณภาพการใช้งานของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ด้านกายภาพโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.47$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด

ได้แก่ เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมีความแข็งแรง ทนทาน, เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสะดวกในการใช้งาน ($\mu = 5.00$) รองลงมาเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมีขนาดและกำลังขับที่เหมาะสม, เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมีอุปกรณ์รักษาความปลอดภัย ($\mu = 4.47$) และเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมีรูปร่างสวยงาม ($\mu = 4.30$)

คุณภาพการใช้งานของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารด้านคุณสมบัติวัสดุ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.88$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารใช้วัสดุที่หาง่าย ราคาถูก, เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารใช้พื้นที่ในการติดตั้งน้อย, เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมีความทนต่อสภาพแวดล้อม ($\mu = 5.00$) รองลงมาเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสามารถบำรุงรักษาได้ง่ายและเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสามารถซ่อมแซมง่าย ($\mu = 4.47$)

คุณภาพการใช้งานของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารด้านคุณสมบัติในการดำเนินงาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.88$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมีความเหมาะสมสำหรับการใช้งาน, ใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน, ลดแรงงานคนและเวลากวน, มีอัตราการผลิตสูง ($\mu = 5.00$) รองลงมาเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสามารถติดตั้งได้ง่าย ($\mu = 4.70$) และเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสามารถกวนผลไม้ได้ตามขนาดที่ต้องการ ($\mu = 4.60$)

คุณภาพการใช้งานของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารด้านคุณสมบัติในการทำงาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.94$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมีประสิทธิภาพในการกวนผลไม้, เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมีคู่มือที่อ่านเข้าใจง่าย ($\mu = 5.00$) รองลงมาเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสามารถผลิตผลไม้กวนได้ตามขนาดที่ต้องการ, มีสัญญาณภัยหรือคำเตือนในการใช้งานและมีผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ ($\mu = 4.90$)

การทดลองการกวนผลไม้เปรียบเทียบโดยแรงคนกวนผลไม้และใช้เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารของผลไม้ 5 ชนิด พบว่า การกวนผลไม้ โดยเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ทั้ง 5 ชนิดเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสามารถกวนผลไม้ได้โดยเฉลี่ย 10 กก./ 3.03 ชั่วโมง ใช้แรงงานคนจำนวน 1 คน การกวนผลไม้โดยแรงคนสามารถกวนผลไม้ได้โดยเฉลี่ย 10 กก./ 5.47 ชั่วโมง ใช้แรงงานคนจำนวน 1 คน

จากการศึกษาคุณภาพในการทำงานของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารเมื่อเทียบการทำงานแล้วพบว่าเครื่องกวนผลไม้สามารถประหยัดเวลามากกว่าแรงงานคนเป็น คิดเป็นร้อยละ 56.08

4. ความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องกวนผลไม้ในอุตสาหกรรมอาหาร

ความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.96$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านคุณสมบัติของวัสดุของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ($\mu = 4.98$) รองลงมา ด้านคุณสมบัติทางกายภาพของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ($\mu = 4.97$) ด้านคุณสมบัติในการดำเนินงานของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ($\mu = 4.95$) และด้านคุณสมบัติในการทำงานของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ($\mu = 4.94$)

ความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารด้านคุณสมบัติทางกายภาพของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.97$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมีขนาดและกำลังขับที่เหมาะสม, มีอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยและสะดวกในการใช้งาน ($\mu = 5.00$) รองลงมา เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมีรูปร่างสวยงาม ($\mu = 4.95$) และเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมีความแข็งแรง ทนทาน ($\mu = 4.90$)

ความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารด้านคุณสมบัติของวัสดุของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.98$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารใช้วัสดุที่หาง่าย ราคาถูก, สามารถบำรุงรักษาง่าย, ใช้พื้นที่ในการติดตั้งน้อย, มีความทนต่อสภาพแวดล้อม ($\mu = 5.00$) และรองลงมา เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสามารถซ่อมแซมง่าย ($\mu = 4.90$)

คุณภาพการใช้งานของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารด้านคุณสมบัติในการดำเนินงาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.95$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมีความเหมาะสมสำหรับการทำงาน, ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน, ลดแรงงานคนและเวลากวนมีอัตราการผลิตสูง ($\mu = 5.00$) รองลงมา เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสามารถติดตั้งได้ง่าย ($\mu = 4.90$) และเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสามารถกวนผลไม้ได้ตามขนาดต้องการ ($\mu = 4.48$)

คุณภาพการใช้งานของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารด้านคุณสมบัติในการทำงาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.96$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มี

ค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ เครื่องกวนผลไม้ เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมีสัญลักษณ์หรือคำเตือนในการใช้งาน, มีผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ ($\mu = 5.00$) รองลงมาเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมีคุณภาพในการกวนผลไม้, มีคู่มืออ่านเข้าใจง่าย ($\mu = 4.95$) เครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสามารถผลิตผลไม้กวนได้ตามขนาดที่ต้องการ ($\mu = 4.80$)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรปรับปรุงแก้ไขการทำงานของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารให้มีต้นทุนที่ต่ำลง สาเหตุ เพราะในช่วงที่ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องนั้น ราคาวัดสุ เครื่องจักร มีราคาสูง ผู้ประกอบการจึงไม่สามารถจัดซื้อได้
2. ควรพัฒนาต้นแบบเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารให้มีโครงสร้างที่สมดุล เพื่อให้มีความสะดวกในการใช้งาน และการบำรุงรักษาง่าย
3. ควรเพิ่มคุณลักษณะของเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารให้สามารถดัดแปลงไปใช้งานได้หลากหลาย ไม่จำเพาะเจาะจงงานใดงานหนึ่ง ซึ่งเป็นการประหยัดด้วย
4. ในการพัฒนาเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารผู้ออกแบบควรพิจารณาเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่หาง่าย ๆ ราคาที่เหมาะสมกับการใช้งาน สามารถหาวัสดุอื่นมาซ่อมแซมได้ง่าย ทันสมัย สอดคล้องความต้องการของตลาด และมีความปลอดภัยในการใช้งาน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรออกแบบและสร้างเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ที่เกี่ยวกับกระบวนการกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร เช่น ออกแบบใบกวนให้เหมาะสมกับงานให้ครบวงจร สามารถผลิตได้เสร็จสมบูรณ์
2. ควรพัฒนาเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารให้มีสมรรถนะในการทำงานได้เอนกประสงค์ สามารถถอดปรับอุปกรณ์บางส่วน เพื่อนำไปใช้งานในกระบวนการที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งจะช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่ายเรื่องเครื่องกวนผลไม้เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหารได้มากขึ้น