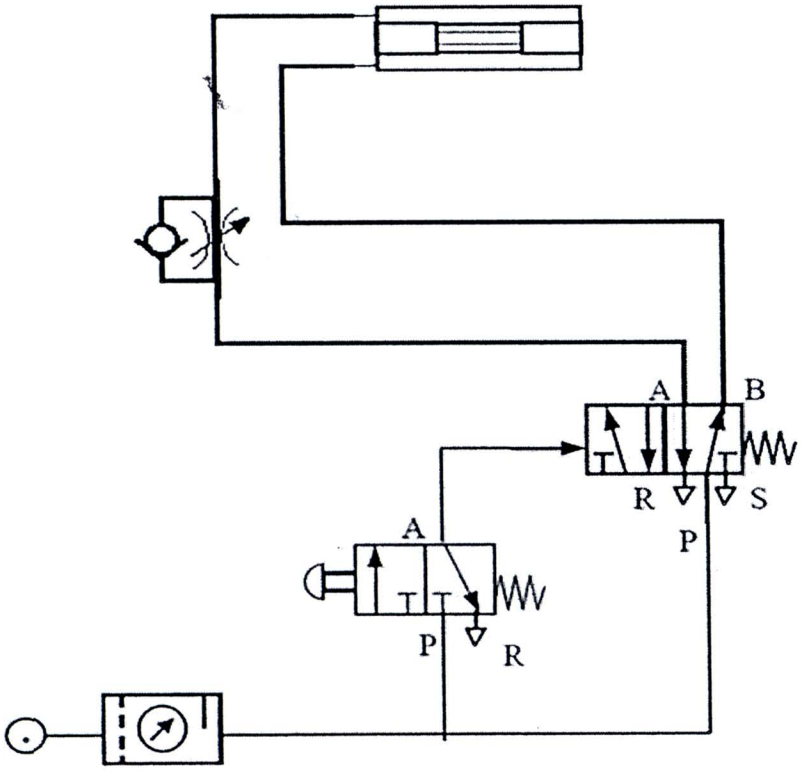
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยเพื่อสร้าง เครื่องทดสอบความแกร่งของเมล็ดข้าวต้นแบบ คณะผู้วิจัยได้เลือกที่จะใช้ระบบแรงลม เป็นแรงของระบบ ทั้งนี้เนื่องจากง่ายต่อการปรับแต่งและพัฒนา โดยได้ทำการออกแบบ และทดสอบแบบจำลอง ด้วย โปรแกรม FluidSim 3.6 ก่อนทำการสร้างชุดการทดสอบความแกร่งต้นแบบ สำหรับเมล็ดพันธุ์ข้าวที่เลือกใช้ในการทดสอบความแกร่งได้แก่ กข6 กข15 กวก1 พิษณุโลก2 และ ขาวดอกมะลิ105 จากจังหวัดเชียงราย คณะผู้วิจัยได้มุ่งประเด็นการศึกษาไปที่ แรง ความเค้น ความเครียด และโมดูลัสเพื่อการจำแนกสายพันธุ์

3.1 ระบบแรงกดจากระบบลม

คณะผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาตัวเครื่องวัดความแกร่งต้นแบบเบื้องต้น โดยอาศัยหลักการแรงกดจากระบบลม (Pneumatic system) แสดงดัง**ภาพที่ 3.1** โดยมีหลักการทำงานดังนี้

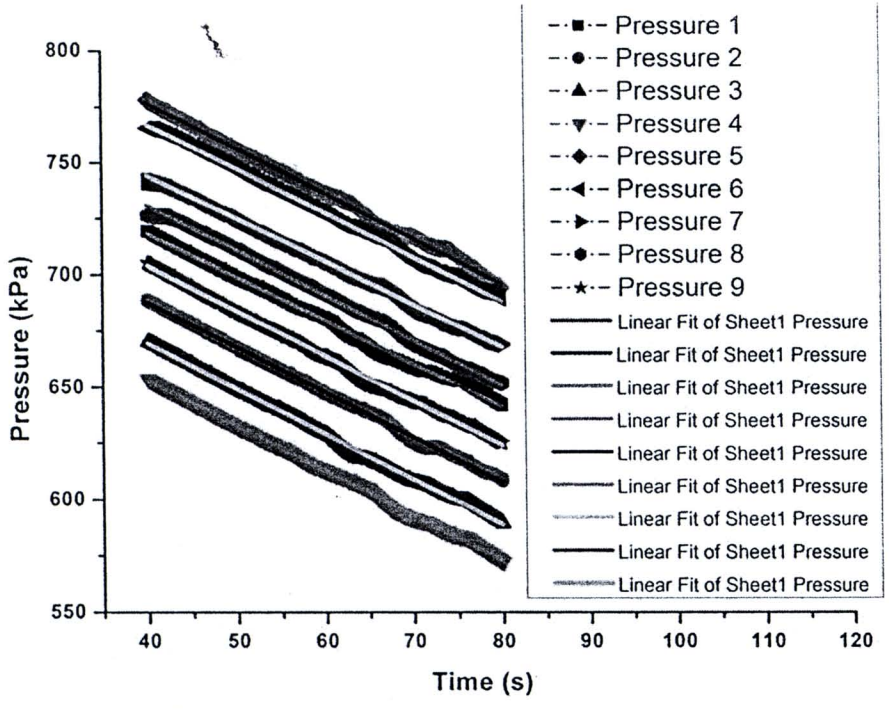


ภาพที่ 3.1 แสดงวงจรการควบคุมความเร็วลูกสูบด้วยวาวล์ควบคุมอัตราการไหลทางเดียว

เมื่อทำการกดวาล์ว 3/2 ลมจะไหลจาก **P** ไป **A** เข้าไปดันให้วาล์ว **5/2** เปลี่ยนตำแหน่งให้เลื่อนไปทางขวา โดยลมจาก **P** จะไหลออกทาง **A** ลมจะผ่านวาล์วควบคุมอัตราการไหลลมจะไปดันให้ลูกสูบเคลื่อนที่เข้าช้าหรือเร็วได้โดยการปรับที่วาล์วแบบคอคอดซึ่งสามารถปรับปริมาณลมได้ เมื่อปล่อยเมื่อกดวาล์ว **3/2** ลมที่ป้อนให้วาล์ว **5/2** ถูกตัด สปริงจะดันให้วาล์วกลับตำแหน่งปกติลูกสูบก็จะเคลื่อนที่เข้าการเคลื่อนที่เข้า-ออกของลูกสูบจะถูกควบคุมด้วยวาล์วควบคุมอัตราไหลวาล์วชนิดนี้สามารถควบคุมอัตราการไหลของความดันลม ได้เพียงทิศทางเดียว ดังนั้นจึงเป็นวาล์วที่ควบคุมความเร็ว ช้าของกระบอกสูบตอนเคลื่อนที่ เข้า ออก ได้อย่างอิสระ จากหลักการดังกล่าวคณะผู้วิจัยได้ทำการสร้างตัวเครื่องต้นแบบเพื่อทำการวัดความแกร่ง โดยทำการเก็บค่าแรงความดัน และระยะการเสียรูปผ่าน เซ็นเซอร์วัด แรง เซ็นเซอร์วัดความดัน และ เซ็นเซอร์วัดการหมุน

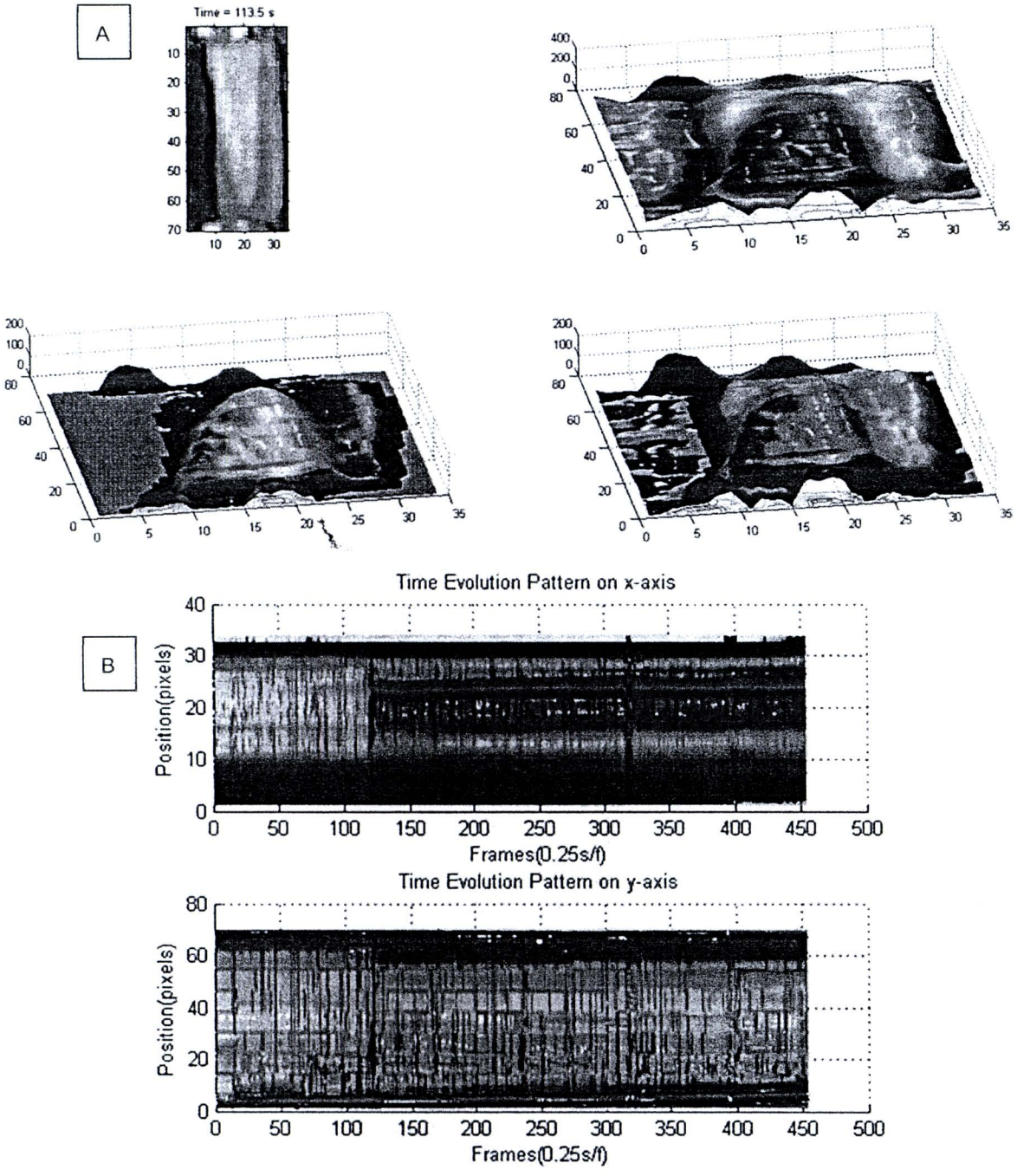
3.2 การทดสอบระบบลม

ในการทดสอบระบบลมของชุดวัดความแกร่งเพื่อกำหนดเป็นเกณฑ์ก่อนการตรวจวัดค่าแรง และระยะการเสียรูป คณะผู้วิจัยได้ทำการตั้งอัตราการเปลี่ยนแปลงของแรงลมที่ป้อนเข้าสู่ระบบ โดยการตรวจวัดผ่าน เซ็นเซอร์วัดความดัน ดังแสดงตาม**ภาพที่ 3.2**



ภาพที่ 3.2 แสดงการเปลี่ยนแปลงความดันที่ทำการป้อนเข้าสู่ระบบของชุดวัดความแกร่งเทียบกับเวลา โดยเส้นตรงที่ลากผ่านข้อมูลความดัน เป็นเส้นแนวโน้ม เพื่อหาการเปลี่ยนแปลงของความดันเทียบกับเวลา ด้วยค่าความเชื่อมั่นที่ 0.99

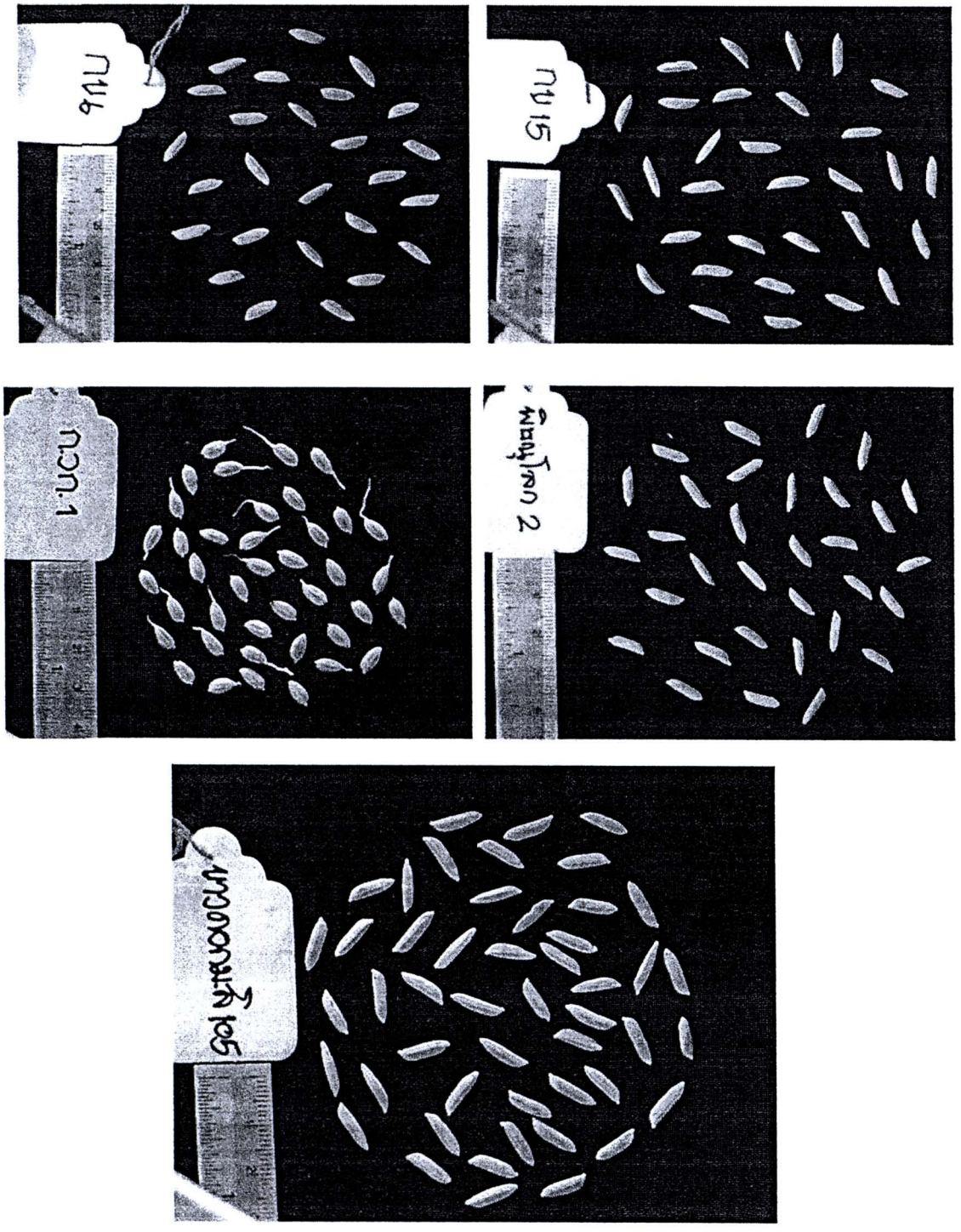
จากการศึกษาพบว่า อัตราการเปลี่ยนแปลงความดันเทียบกับเวลา มีค่าประมาณ 1.99±0.04 kPa/s ทำให้สามารถคำนวณหาแรงที่ป้อนเข้าสู่ระบบได้ประมาณ 5.269 ± 0.112 N/s สำหรับการวิเคราะห์เพิ่มเติมที่จะอธิบายพฤติกรรมการแตกหักของข้าว คณะผู้วิจัยได้ใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงภาพ (Image Processing) มาช่วยทำความเข้าใจ รูปแบบการแตกหัก โดยตัวอย่างผลการศึกษาเบื้องต้นแสดงตาม**ภาพที่ 3.3**



ภาพที่ 3.3 แสดงตัวอย่างการวิเคราะห์เชิงภาพที่ได้จากเครื่องวัดความแกร่งต้นแบบ **A)** แสดงรูปแบบการเปาะของเมล็ดข้าวขณะเกิดการเสียรูป **B)** แสดงรูปแบบการเปลี่ยนแปลงในหนึ่งมิติ

3.3 พันธุ์ข้าวที่ใช้ในการศึกษา

สำหรับเมล็ดพันธุ์ข้าวที่เลือกใช้ในการทดสอบความแกร่งได้แก่ กข6 กข15 กวก1 พิษณุโลก2 และ ขาวดอกมะลิ105 จากจังหวัดเชียงรายดังแสดงตามภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 แสดงพันธุ์ข้าวที่ใช้ในการทดสอบ ได้แก่ กข6 กข15 กวก1 พิษณุโลก2 และ ขาวดอกมะลิ105 จากจังหวัดเชียงราย

โดยก่อนทำการทดสอบความแกร่ง ผู้วิจัยได้ทำการวัดน้ำหนักของเมล็ดข้าว ที่ระดับความชื้นที่ 20% wb. และขนาดของเมล็ดข้าว ตาม**ตารางที่ 3.1** และ **3.2** ตามลำดับ

ตารางที่ 3.1 หนักของเมล็ดข้าว ที่ระดับความชื้นที่ 20% wb.

สายพันธุ์	มวลรวม 100 เมล็ด (g)	มวล 1 เมล็ด (g)
กวก1	2.996	0.02996
ขาวดอกมะลิ105	2.556	0.02556
กข6	2.872	0.02872
กข15	2.861	0.02861
พิษณุโลก2	3.261	0.03261

ตารางที่ 3.2 ขนาดของเมล็ดข้าวที่ใช้ในการศึกษา

พันธุ์ข้าว	ความกว้าง (mm)	ความหนา (mm)	ความยาว (mm)
กข6	2.8025	2.001	10.218
กข15	2.465	1.95	10.875
กวก1	3.389	2.42	7.398
พิษณุโลก2	2.446	2.012	10.338
ขาวดอกมะลิ105	2.498	1.979	10.601