

บทที่ 6
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการทดลอง

6.1.1 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสมบัติการไหลของผงผสม

สมบัติการไหลของวัสดุผงแต่ละประเภท ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆหลายประการ เช่น สมบัติทางเคมีและกายภาพของวัสดุผงนั้นๆ เมื่อนำเอาวัสดุผงหลายประเภทมาผสมกัน ปัจจัยต่างๆเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์กันอย่างซับซ้อนต่อสมบัติการไหลของผงผสมที่ได้ จากการทดลองที่ได้กระทำมาพบว่า มีหลายปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสมบัติการไหลของผงผสม โดยสามารถสรุปอิทธิพลของปัจจัยแต่ละตัวได้ดังนี้

1. สมบัติการไหลของผงผสมจะขึ้นอยู่กับอัตราส่วนผสมของสารแต่ละชนิดเป็นหลัก โดยส่วนใหญ่พบว่า ผงผสมจะมีสมบัติการไหล (ดัชนีการไหลและดัชนีการไหลทะเล็ก) อยู่ในช่วงระหว่างค่าเดิมของสารแต่ละตัว โดยถ้ามีสัดส่วนของสารตัวใดมาก ผงผสมก็จะมีสมบัติการไหลใกล้เคียงกับสารตัวนั้น

2. สารที่มีค่าความเกาะกันต่างกันมากๆ เมื่อนำมาผสมกันในปริมาณใกล้เคียงกัน พบว่า สารที่มีค่าความเกาะกันสูงกว่าจะเป็นตัวควบคุมสมบัติการไหลของผงผสม แต่ถ้ามีค่าความเกาะกันไม่ต่างกันมาก สมบัติการไหลของผงผสมจะขึ้นกับอัตราส่วนผสมของสาร

3. อนุภาคที่มีรูปร่างต่างกันเมื่อนำมาผสมกัน จะมีค่าดัชนีการไหลทะเล็กต่ำลง เนื่องจาก ผงผสมจะมีการเกาะตัวกันแน่นมากขึ้น ทำให้เกิดการไหลทะเล็กได้ยากขึ้น

4. อนุภาคของทัลค์ซึ่งมีขนาดเล็กกว่าสารชนิดอื่นมาก เมื่อนำมาผสมกับสารอื่นในปริมาณของทัลค์ต่ำๆ (3-20%) อนุภาคของทัลค์จะไปเกาะบนผิวของอนุภาคนั้นทำให้ช่วยลดค่าความเกาะกันลง (ในกรณีที่อนุภาคนั้นมีค่าความเกาะกันสูง เช่น พาราเซตามอล) หรือทำให้อนุภาคที่มีผิวขรุขระมีรูปร่างเป็นทรงกลม ทำให้ผงผสมมีค่าดัชนีการไหลสูงชันกว่าค่าเดิมของสารนั้น แต่เมื่อทัลค์มีปริมาณมากขึ้น ผงผสมจะมีค่าดัชนีการไหลลดลง เนื่องจากมีปริมาณของทัลค์ส่วนที่ไม่ได้ไปเกาะบนผิวของอนุภาคอื่นเพิ่มมากขึ้น

5. ในกรณีของพาราเซตามอลซึ่งมีค่าความเกาะกันสูงมาก เมื่อนำมาผสมกับสารอื่น ค่าความเกาะกันจะเป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อสมบัติการไหลของผงผสมที่มีพาราเซตามอลผสมอยู่

6. KG-801 จะได้รับอิทธิพลจากค่าความเกาะกันของพาราเซตามอลน้อยที่สุด เนื่องจากมีลักษณะเป็นเส้นใย มีความพรุนสูง และมีความหนาแน่นปรากฏขณะหลวมต่ำมาก ทำให้มีปริมาณมากกว่าเมื่อผสมตามอัตราส่วนโดยน้ำหนัก นอกจากนี้ยังพบว่า KG-801 จะมีปริมาณของทัลค์ที่เข้ามาเกาะที่ผิวน้อยกว่าสารชนิดอื่น เป็นเพราะมีความไม่เข้ากันกับทัลค์ ทำให้ทัลค์ไม่ค่อยมีผลต่อสมบัติการไหลของ KG-801

6.1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติการไหลของผงผสมกับสมบัติทางกายภาพของเม็ดยา

1. จากการทดลองพบว่า สมบัติทางกายภาพของเม็ดยาที่ได้รับอิทธิพลจากสมบัติการไหลของผงผสมโดยตรงคือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ของน้ำหนักเม็ดยา และความหนาของเม็ดยา โดยพบว่า เมื่อผงผสมมีค่าดัชนีการไหลสูงชัน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ดังกล่าวจะมีค่าลดลง กล่าวคือผงผสมมีการไหลอย่างสม่ำเสมอมากขึ้น

2. สมบัติทางกายภาพอื่นๆของเม็ดยาจะไม่ขึ้นกับสมบัติการไหลของผงผสมโดยตรง แต่จะขึ้นกับประเภทของสารช่วยในการตอกเม็ดยาโดยตรงแต่ละชนิด โดยพบว่า Starch-1500 จะให้เม็ดยาที่มีความแข็งมากกว่าและมีความกร่อนน้อยกว่า Tablettose แต่มีเวลาในการแตกตัวเร็วกว่า เนื่องจาก Starch-1500 มีสมบัติในการเป็นสารช่วยแตกตัว นอกจากนี้ยังพบว่า KG-801 จะให้เม็ดยาที่มีความแข็งมากกว่า ความกร่อนน้อยกว่า และมีเวลาในการแตกตัวนานกว่า PH-101

6.1.3 สูตรที่เหมาะสมที่สุดในการใช้งาน

จากสูตรที่นำมาทำการทดลองเม็ดยาทั้ง 6 สูตร พบว่า สูตรที่เหมาะสมที่สุดในการนำไปใช้ผลิตเม็ดยาจริงคือ สูตร Paracetamol : Starch-1500 : PH-101 : talc ที่อัตราส่วนผสม 3 : 1 : 1 : 3% เนื่องจากมีขนาดการใช้ (dose) และสมบัติทางกายภาพต่างๆ เหมาะสมมากกว่าสูตรอื่น

6.2 ข้อเสนอแนะ

1. ในงานวิจัยนี้เป็นการทดลองด้านสมบัติการไหลของผงผสม โดยใช้ตัวยาและสารช่วยในการตอกเม็ดยาโดยตรงเป็นวัตถุดิบ ซึ่งผลการทดลองที่ได้ยังจำกัดอยู่ในเฉพาะด้านเภสัชอุตสาหกรรมเท่านั้น ดังนั้นในงานวิจัยต่อไปจึงควรศึกษาสมบัติการไหลตัวของผงผสม โดยใช้อนุภาคชนิดอื่น เช่น เซรามิก หรือ ปูนซีเมนต์ ที่ผสมกับสารเติมแต่งชนิดต่างๆ เพื่อขยายผลการวิจัยออกไปยังอุตสาหกรรมประเภทอื่นมากขึ้น

2. จากงานวิจัยนี้พบว่า มีปัจจัยต่างๆ มากมายที่มีผลต่อสมบัติการไหลของผงผสม เช่น อัตราส่วนผสม ขนาดของอนุภาค รูปทรงของอนุภาคและอื่นๆ ซึ่งเป็นสมบัติเฉพาะของสารแต่ละชนิดที่ใช้ในงานวิจัย ทำให้ไม่สามารถบอกถึงผลเชิงปริมาณของปัจจัยแต่ละตัวอย่างชัดเจนได้ ดังนั้นในงานวิจัยต่อไปควรศึกษาถึงค่าปัจจัยเหล่านี้ โดยกำหนดปัจจัยอื่นให้มีค่าคงที่ ซึ่งอาจเลือกใช้อนุภาคมาตรฐานซึ่งกำหนดขนาดและรูปทรงได้แน่นอน มาทำการผสมกันเพื่อศึกษาสมบัติการไหลของผงผสมต่อไป