

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. บทนำ

วิธีการดำเนินการวิจัยสำหรับปัญหาการคัดเลือกแปลงเพาะปลูกและจัดลำดับการเก็บเกี่ยว ประกอบด้วยรายละเอียดของขั้นตอนและวิธีการในการดำเนินงานเพื่อให้คำตอบของปัญหา บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในการทำวิทยานิพนธ์

2. วิธีการดำเนินงานวิจัยสำหรับปัญหาการคัดเลือกแปลงเพาะปลูกและการจัดลำดับการเก็บเกี่ยว

วิธีการดำเนินงานวิจัยสำหรับปัญหาการคัดเลือกแปลงเพาะปลูกและการจัดลำดับการเก็บเกี่ยว มีขั้นตอนดังนี้

2.1 การศึกษาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับระบบโลจิสติกส์นำเข้าของอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย

2.1.1 การศึกษาข้อมูลด้านการเพาะปลูกที่มีผลกระทบต่อค่าความหวานของอ้อยในแต่ละช่วงเวลา ประกอบด้วย ปัจจัยพื้นฐานด้านการเพาะปลูกของแต่ละพื้นที่เพาะปลูก เช่น ลักษณะดิน ปริมาณน้ำฝน เป็นต้น พันธุ์อ้อย และช่วงเวลาในการเพาะปลูกอ้อย

2.1.2 การศึกษาข้อมูลด้านการเก็บเกี่ยวอ้อยของเกษตรกรในด้านปัจจัยที่ใช้พิจารณาในการเก็บเกี่ยวอ้อย เช่น ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวอ้อย ข้อจำกัดในการเก็บเกี่ยว เช่น แรงงานเก็บเกี่ยว ความสามารถในการเก็บเกี่ยวต่อวัน เป็นต้น

2.1.3 การศึกษาข้อมูลด้านการขนส่งอ้อยเข้าสู่โรงงาน โดยพิจารณาจำนวนรถบรรทุกและปริมาณบรรทุกในแต่ละรอบการขนส่ง ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณกำลังการผลิตของโรงงานในแต่ละช่วงเวลา

2.1.4 การศึกษาข้อมูลด้านการบริหารจัดการหน้าลานโรงงานด้วยการจัดคิวรถบรรทุกอ้อยแบบเสริ์ที่สอดคล้องกับปริมาณกำลังการผลิตของโรงงาน จำนวนรถบรรทุกและปริมาณบรรทุกของรถบรรทุกทั้งหมดที่สามารถทำการส่งอ้อยให้กับโรงงานในแต่ละช่วงเวลา

2.2 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

เป็นการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการคัดเลือกแปลงเพาะปลูกและการจัดลำดับการเก็บเกี่ยวอ้อย รวมถึงแนวทางการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ โดยประกอบด้วย

2.2.1 ปัญหาการจัดลำดับการเก็บเกี่ยวอ้อยและปัญหาการจัดการในระบบโลจิสติกส์นำเข้าของอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย เพื่อให้เกิดความเชื่อมโยงของปัญหาโดยภาพรวม

2.2.2 วิธีการแก้ปัญหาด้วยการพัฒนารูปแบบทางคณิตศาสตร์ในการอธิบายและหาคำตอบของปัญหาที่มีขนาดเล็ก และมีความซับซ้อนไม่มากนัก

2.2.3 วิธีการแก้ปัญหาด้วยการพัฒนาวิธีการทางฮิวริสติกเพื่อหาคำตอบของปัญหาที่มีขนาดใหญ่ และมีความซับซ้อนมาก โดยศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิธีการเมตะฮิวริสติก ซึ่งเป็นวิธีการในการค้นหาคำตอบอย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 การวิเคราะห์ปัญหาการคัดเลือกแปลงเพาะปลูกและการจัดลำดับการเก็บเกี่ยวอ้อย

การวิเคราะห์ปัญหาการจัดลำดับการเก็บเกี่ยวอ้อย เป็นการนำข้อมูลที่ทำการศึกษาทั้งหมด มาวิเคราะห์หาพารามิเตอร์ที่มีความสำคัญต่อการจัดลำดับการเก็บเกี่ยวอ้อย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างรูปแบบของปัญหาที่มีความเชื่อมโยงระบบโลจิสติกส์เข้าตั้งแต่ด้านการเพาะปลูกจนกระทั่งถึงการส่งอ้อยมายังโรงงาน และให้เกิดความสอดคล้องกันของผลผลิตอ้อยคุณภาพสูงจากการเพาะปลูก กับปริมาณกำลังการผลิตของโรงงานในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.3.1 การวิเคราะห์พารามิเตอร์ด้านค่าความหวานหรือผลผลิตน้ำตาลของอ้อย โดยเป็นแนวโน้มของผลผลิตน้ำตาลที่เป็นผลมาจากการเพาะปลูกของแต่ละช่วงเวลาการเจริญเติบโตของอ้อย ซึ่งมีความแตกต่างกันไปตามปัจจัยพื้นฐานในการเพาะปลูก พันธุ์อ้อย และช่วงเวลาในการเพาะปลูกอ้อย

2.3.2 การวิเคราะห์พารามิเตอร์ด้านปริมาณกำลังการผลิตของโรงงาน โดยเป็นความต้องการอ้อยตามกำลังการผลิตของโรงงานในแต่ละช่วงเวลา

2.3.3 การวิเคราะห์พารามิเตอร์ด้านจำนวนรถบรรทุกและปริมาณบรรทุกอ้อยของรถบรรทุกที่สามารถขนส่งอ้อยจากแต่ละแปลงเพาะปลูกเข้าสู่โรงงาน

2.4 การพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับปัญหาการคัดเลือกแปลงเพาะปลูกและการจัดลำดับการเก็บเกี่ยวอ้อย

การพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการจัดลำดับการเก็บเกี่ยวอ้อย เพื่อจำลองปัญหาการจัดลำดับการเก็บเกี่ยว และหาผลผลิตน้ำตาลรวมที่มากที่สุดซึ่งเป็นผลเฉลยที่เหมาะสมที่สุดสำหรับปัญหาที่มีขนาดเล็ก โดยเป็นการคัดเลือกแปลงและจัดลำดับการเก็บเกี่ยวอ้อยให้สอดคล้องกับกำลังการผลิตของโรงงาน และมีความสามารถในการขนส่งอ้อยเข้าสู่โรงงานตามจำนวนรถบรรทุกและปริมาณบรรทุกที่จำกัด

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นสำหรับปัญหาการคัดเลือกแปลงเพาะปลูกและการจัดลำดับการเก็บเกี่ยวอ้อย มีส่วนประกอบดังนี้ คือ

(1) พารามิเตอร์ คือ พารามิเตอร์ที่วิเคราะห์ได้จากข้อ 3 โดยประกอบด้วย พารามิเตอร์ด้านค่าความหวานของอ้อยจากแต่ละแปลงเพาะปลูก พารามิเตอร์ด้านปริมาณกำลังการผลิตของโรงงาน และพารามิเตอร์ด้านจำนวนรถบรรทุกและปริมาณบรรทุกอ้อย

(2) ตัวแปรตัดสินใจ คือ ปริมาณอ้อยที่จะทำการเก็บเกี่ยวของแต่ละพื้นที่การเพาะปลูกสำหรับขนส่งเข้าสู่โรงงานในแต่ละช่วงเวลา

(3) สมการเป้าหมาย คือ ผลผลิตน้ำตาลรวมที่ได้จากการจัดลำดับการเก็บเกี่ยวอ้อย

(4) สมการและอสมการข้อจำกัดที่เกี่ยวข้อง

2.5 การทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

การทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ใช้คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปสำหรับการแก้ปัญหารูปแบบทางคณิตศาสตร์ คือ CLEX/AMPL เพื่อหาคำตอบของรูปแบบทางคณิตศาสตร์ และเปรียบเทียบคำตอบที่ได้กับโจทย์ปัญหาที่สร้างขึ้น

2.6 การพัฒนาฮิวริสติกอัลกอริทึมสำหรับปัญหาการคัดเลือกแปลงเพาะปลูกและการจัดลำดับการเก็บเกี่ยวอ้อย

การพัฒนาฮิวริสติกอัลกอริทึม ได้ทำการประยุกต์ใช้หลักการค้นหาคำตอบที่เป็นไปได้ด้วยเมตะฮิวริสติก ได้แก่ วิธีทาบูลีเซิร์ช โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผลผลิตน้ำตาลรวมมีค่ามากที่สุด และใช้ข้อจำกัดเช่นเดียวกับรูปแบบทางคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น เพื่อใช้ฮิวริสติกอัลกอริทึมสำหรับแก้ปัญหาการจัดลำดับการเก็บเกี่ยวอ้อยที่มีขนาดใหญ่และมีความซับซ้อน โดยมีขั้นตอนดังนี้ คือ

2.6.1 สร้างคำตอบเริ่มต้น (Initial Solution) จากวิธีการทางฮิวริสติกอัลกอริทึมที่พัฒนาขึ้น

2.6.2 ประยุกต์ใช้เมตะฮิวริสติกด้วยวิธีทาบูลีเซิร์ชในการค้นหาคำตอบที่ดีขึ้นจากคำตอบเริ่มต้น

2.7 การพัฒนาฮิวริสติกอัลกอริทึมค่าขอบเขตบน (Upperbound heuristic) สำหรับปัญหาการคัดเลือกแปลงเพาะปลูกและการจัดลำดับการเก็บเกี่ยวอ้อย

ค่าขอบเขตบนของคำตอบที่ได้จากฮิวริสติกอัลกอริทึม ถูกนำมาใช้ในการทดสอบความถูกต้องและประเมินประสิทธิภาพของคำตอบที่ได้จากฮิวริสติกการจัดลำดับการเก็บเกี่ยวอ้อยในข้อ 2.6

2.8 การประเมินประสิทธิภาพของฮิวริสติกอัลกอริทึมที่พัฒนาขึ้นในข้อ 2.6

การประเมินประสิทธิภาพของฮิวริสติกอัลกอริทึมที่พัฒนาขึ้นในข้อ 2.6 ทำได้โดยการเปรียบเทียบคำตอบที่ได้จากฮิวริสติกอัลกอริทึมกับคำตอบที่ได้จากฮิวริสติกอัลกอริทึมที่เป็นค่าขอบเขตบน โดยใช้การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ สำหรับปัญหาการคัดเลือกแปลงเพาะปลูกและการจัดลำดับการเก็บเกี่ยวอ้อยที่มีขนาดใหญ่ที่เกิดขึ้นในระบบอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย

2.9 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

2.10 จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

