

บุริม นิลแป้น : การวางแผนการขนส่งอ้อยเข้าสู่โรงงานน้ำตาลอย่างมีประสิทธิภาพ (AN EFFICIENT TRANSPORT PLANNING TO DELIVER SUGAR CANE TO SUGAR MILL) อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.พงษ์ชัย จิตตะมัย, 185 หน้า

กระบวนการเก็บเกี่ยวและขนส่งอ้อยเพื่อป้อนเข้าสู่โรงงานน้ำตาล เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญต่อต้นทุนในการผลิตน้ำตาล จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวและการขนส่งสูงมากถึงร้อยละ 40 ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด ปัจจุบันเกษตรกรผู้เป็นเจ้าของแปลงอ้อยจะเป็นผู้วางแผนการเก็บเกี่ยว การใช้แรงงาน และการขนส่งโดยพิจารณาเฉพาะแต่ในแปลงอ้อยของตนเอง ขาดการวางแผนร่วมกันระหว่างเกษตรกรในแปลงอ้อยใกล้เคียง ทำให้ประสบปัญหาในการจัดหาแรงงานในการเก็บเกี่ยว และเกิดปัญหาการใช้รถบรรทุกอย่างไม่มีประสิทธิภาพ กล่าวคือรถบรรทุกจำนวนมากจะมาถึงโรงงานพร้อมกัน แต่เนื่องจากการที่โรงงานมีขั้นตอนในการรับอ้อยเข้าสู่กระบวนการผลิตที่จำกัด ดังนั้นโรงงานจึงแก้ปัญหาโดยการจัดสรรลำดับคิวในการเข้าสู่กระบวนการผลิตให้แก่รถบรรทุกที่เดินทางมาถึงหน้าโรงงาน ทำให้รถบรรทุกคันที่ไม่สามารถเข้าสู่กระบวนการดังกล่าวได้ต้องรอคอยหน้าโรงงานน้ำตาลเป็นเวลานานจนกว่าจะถึงคิวที่ได้รับ ซึ่งระยะเวลาในการรอคอยโดยเฉลี่ยประมาณ 1 – 2 วัน การรอคอยนี้ยังเป็นผลให้เกษตรกรต้องแบกรับภาระค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่สูงขึ้น อันได้แก่ ค่าจัดจ้างรถบรรทุก และค่าแรงคนขับรถบรรทุก เป็นต้น

แนวคิดในการวางแผนการเก็บเกี่ยวอ้อยในงานวิจัยนี้กำหนดให้มีการรวมกลุ่มแปลงอ้อยของเกษตรกรที่อยู่ในเขตส่งเสริมการปลูกอ้อยของโรงงานน้ำตาลทั้งหมด แล้วจึงจัดลำดับในการเก็บเกี่ยว โดยใช้รถตัดอ้อย และกำหนดให้ลำดับของการเดินทางของรถบรรทุกขึ้นกับลำดับในการทำงานของรถตัดอ้อย ซึ่งทำให้สามารถคำนวณเวลาที่ใช้ในการเดินทางจากโรงงานไปยังไร่อ้อยของเกษตรกรของทั้งรถบรรทุกและรถตัดอ้อยได้ และสามารถประมาณเวลาที่มาถึงโรงงานหน้าโรงงานของรถบรรทุกได้ นำไปสู่การแก้ปัญหาการรอคอยหน้าโรงงานและเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานของรถบรรทุกให้สูงขึ้น

จำนวนรถบรรทุกที่เหมาะสมได้ถูกคำนวณด้วยวิธีการโปรแกรมเชิงเส้นตรง (Linear Programming) และได้มีการกำหนดปัญหาในส่วนของ การจัดลำดับเส้นทางของรถตัดอ้อยและรถบรรทุกให้อยู่ในรูปแบบของปัญหาการแก้ปัญหาการจัดเส้นทางสำหรับยานพาหนะ (Vehicle Routing Problem:VRP) โดยคำนวณหาเส้นทางที่เหมาะสมด้วยวิธี Savings Algorithm

การวิจัยครั้งนี้ได้ใช้ข้อมูลของโรงงานน้ำตาล เอ็น วาย ชูการ์ ซึ่งเป็นโรงงานน้ำตาลที่ตั้งอยู่ในจังหวัดนครราชสีมา โดยทำการทดสอบการวางแผนในการขนส่งอ้อยจากแปลงอ้อยของเกษตรกรที่อยู่ในเขตส่งเสริมการปลูกของทางโรงงาน จำนวน 50 แปลง มีผลผลิตอ้อยรวมที่ต้อง

ขนส่งประมาณ 25,000 ตัน ทดสอบด้วยการแบ่งแปลงอ้อยเป็นจำนวน 10 กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีขนาด และจำนวนแปลงแตกต่างกัน โดยมีขนาดตั้งแต่ 5 แปลง ถึง 50 แปลง จากการทดสอบพบว่า สามารถลดจำนวนรถตัดอ้อยและรถบรรทุกที่ใช้ในระบบลงได้ในช่วงตั้งแต่ 9 – 42% ลดระยะทาง ในการเดินทางรวมของรถตัดอ้อยในระบบลงได้ 2 – 27% และสามารถใช้อ้อยบรรทุกในการขนส่ง โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่จำนวน 2 เที่ยวต่อวัน โดยมีต้นทุนการวางแผนลดลงจากประมาณ 3 – 5% โดยคิด เป็นต้นทุนประมาณ 217 บาทต่อตัน

BURIM NILPAN : AN EFFICIENT TRANSPORT PLANNING TO DELIVER
SUGAR CANE TO SUGAR MILL. THESIS ADVISOR : PHONGCHAI
JITTAMAI, Ph.D., 185 pp.

LINEAR PROGRAMMING/VEHICLE ROUTING PROBLEM (VRP)/SAVINGS ALGORITHM

Sugar cane harvest and transportation are important for sugar production cost. Previous research has found that this cost is as high as 40% of the overall sugar production cost. Currently, each sugar cane farmer plans his harvest, labor and transportation individually without cooperation from nearby farmers. This may contribute to an inefficient use of labor and arrival of trucks at the mill simultaneously for unloading process, which causes traffic congestion and delay. Consequently, it contributes to a cost increasing to farmers.

The idea is to group farmers' land together and plan harvest sequence using sugar cane harvesters. The truck path sequence is designed to depend on sugar cane harvester path, which helps distance and time computation of sugarcane harvesters. As a result, the time which the trucks spend waiting for unloading can be eradicated and the trucks utilization is improved.

The number of trucks is formulated and computed as a linear programming problem. Sugar cane harvesters and trucks path sequencing are formulated as vehicle routing problem and computed using savings algorithm.

The information of 50 plantations surrounding the mill with 25,000 tons of sugar cane harvest is used in this research. Ten data sets ranging from 5 to 50 plantations are used tested to determine the result. It has been found that the number

of trucks can be reduced by 9% to 42%, the distance traveled can be decreased by 2% to 27%. The trucks can be utilized by traveling two rounds a day. The harvest and transport cost can be reduced to 217 baht per ton, which is approximately 3-5% reduction from the current practice.

School of Industrial Engineering

Academic Year 2008

Student's signature _____

Advisor's signature _____